



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 1 3 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 6 8 6 8 5
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 6 8 6 8 5]

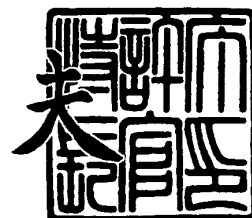
出 願 人 株式会社エクス・リサーチ
Applicant(s): 財団法人名古屋産業科学研究所



2 0 0 4 年 1 月 2 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 0 3 7 8 0

| | |
|----------|--|
| 【書類名】 | 特許願 |
| 【整理番号】 | EQ03-004 |
| 【提出日】 | 平成15年 3月13日 |
| 【あて先】 | 特許庁長官殿 |
| 【国際特許分類】 | B60L 11/00 |
| 【発明者】 | |
| 【住所又は居所】 | 愛知県名古屋市千種区不老町 1 名古屋大学工学部内 |
| 【氏名】 | 市川 真 |
| 【発明者】 | |
| 【住所又は居所】 | 愛知県名古屋市千種区不老町 1 名古屋大学工学部内 |
| 【氏名】 | 小出 幸和 |
| 【発明者】 | |
| 【住所又は居所】 | 三重県津市上浜町 1 5 1 5 三重大学工学部内 |
| 【氏名】 | 道木 慎二 |
| 【発明者】 | |
| 【住所又は居所】 | 愛知県名古屋市千種区不老町 1 名古屋大学工学部内 |
| 【氏名】 | 大熊 繁 |
| 【発明者】 | |
| 【住所又は居所】 | 東京都千代田区外神田 2 丁目 1 9 番 1 2 号 株式会社エ クォス・リサーチ内 |
| 【氏名】 | 三木 修昭 |
| 【発明者】 | |
| 【住所又は居所】 | 東京都千代田区外神田 2 丁目 1 9 番 1 2 号 株式会社エ クォス・リサーチ内 |
| 【氏名】 | 内藤 貴 |
| 【特許出願人】 | |
| 【持分】 | 001/002 |
| 【識別番号】 | 591261509 |
| 【氏名又は名称】 | 株式会社エクォス・リサーチ |

【特許出願人】

【持分】 001/002

【識別番号】 598091860

【氏名又は名称】 財団法人名古屋産業科学研究所

【代理人】

【識別番号】 100116207

【弁理士】

【氏名又は名称】 青木 俊明

【選任した代理人】

【識別番号】 100089635

【弁理士】

【氏名又は名称】 清水 守

【選任した代理人】

【識別番号】 100096426

【弁理士】

【氏名又は名称】 川合 誠

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 102474

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0009873

【包括委任状番号】 0208162

【包括委任状番号】 9200334

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 走行速度パターン推定装置及び方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 (a) 走行データ及び走行環境データを相互に対応付けて記憶する走行情報記憶手段と、

(b) 前記走行データに基づいて走行速度パターン候補を生成する走行速度パターン候補生成手段と、

(c) 現在の走行環境データに合致する走行速度パターン候補を抽出して、これから走行する経路の推定走行速度パターンを出力する推定走行速度パターン出力手段とを有することを特徴とする走行速度パターン推定装置。

【請求項 2】 (a) 前記走行データに基づいて、頻発経路を特定する頻発経路特定手段と、

(b) 前記頻発経路を小区間に分割する区間分割手段とを有し、

(c) 前記走行速度パターン候補生成手段は、前記小区間毎に前記走行速度パターン候補を生成し、


(d) 前記推定走行速度パターン出力手段は、前記小区間毎に走行速度パターン候補を抽出して、これから走行する頻発経路の推定走行速度パターンを出力する請求項 1 に記載の走行速度パターン推定装置。

【請求項 3】 (a) 前記走行速度パターン候補生成手段は、前記小区間毎の走行データを、前記小区間毎の平均走行速度又は前記小区間毎の走行速度パターンの類似度に基づいて分類分けし、

(b) 分類分けされた前記小区間毎の走行データの集合を代表する走行速度パターンを前記走行速度パターン候補として生成する請求項 2 に記載の走行速度パターン推定装置。

【請求項 4】 前記推定走行速度パターン出力手段は、前記小区間毎に現在の走行環境データに合致する走行データを抽出し、該走行データが最も多く属する集合を代表する走行速度パターン候補を抽出して、前記推定走行速度パターンを出力する請求項 2 又は 3 に記載の走行速度パターン推定装置。

【請求項 5】 前記走行環境データは、日時、曜日、ワイパーやヘッドライ



トなどの車両搭載機器の動作情報、及び、雨滴センサなどの車両搭載センサのセンシング情報を含む請求項 1～4 に記載の走行速度パターン推定装置。

【請求項 6】 (a) 走行データ及び走行環境データを相互に対応付けて記憶するステップと、

(b) 前記走行データに基づいて走行速度パターン候補を生成するステップと、

(c) 現在の走行環境データに合致する走行速度パターン候補を抽出して、これから走行する経路の推定走行速度パターンを出力するステップとを有することを特徴とする走行速度パターン推定方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、走行速度パターン推定装置及び方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、車両の動力源として内燃機関等のエンジンとバッテリー（蓄電池等の二次電池）などの蓄電手段から供給される電力によって回転する交流モータ等のモータとを併用したハイブリッド車両が提供されている。そして、該ハイブリッド車両においては、前記動力源であるモータが、車両の減速運転時には発電機として機能し、いわゆる、回生電流を発生する場合には、前記車両の減速運転時に回生電流がバッテリーに供給され、該バッテリーが再充電される。そのため、該バッテリーが常時充電され、前記エンジンの出力だけでは要求出力に満たない場合等には、前記バッテリーからインバータを介して、モータに電流が自動的に供給されるようになっているので、車両は各種の走行モードにおいて、安定して走行することができる。また、前記エンジンの消費する燃料を少なくすることができる。

【0003】

そして、該エンジンの消費する燃料をできる限り少なくするために、目的地までの経路の道路状況に応じて燃料消費量が最少となるように、エンジン及びモータの運転スケジュールを設定する技術が提案されている（例えば、特許文献 1、2 及び 3 参照。）。この場合、目的地までの経路を複数の区間に分割し、ナビゲ

ーション装置から道路データと走行履歴とを取得して各区間毎の走行速度パターンを推定し、推定した走行速度パターンとエンジンの燃料消費特性とに基づいて、目的地までの燃料消費量が最少となるように、エンジン及びモータの運転スケジュールを設定するようになっている。

【0004】

【特許文献1】

特開 2000-333305号公報

【0005】

【特許文献2】

特開 2001-183150号公報

【0006】

【特許文献3】

特開 2003-9310号公報

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記従来の走行速度パターン推定装置においては、走行速度パターンの推定精度が低く、また、推定精度を高くしようとすると推定のための処理負担が大きくなってしまう。

【0008】

一般的に、走行速度パターンを推定する場合、これから走行すると推定される経路における過去の走行データに基づいて、走行速度パターンを推定することが望ましい。そして、特許文献1に記載された走行速度パターン推定装置においては、過去の走行データと種々の道路の道路属性（高速道路、一般道路、市街地などの分類）とに基づいて、これから走行する経路の走行速度パターンを推定するようになっている。しかし、特許文献1に記載された走行速度パターン推定方法においては、過去の走行データにこれから走行しようとしている経路以外の経路のデータも含まれているので、これから走行する経路の走行速度パターンの推定精度が低くなってしまう。

【0009】



また、特許文献 1 に記載された走行速度パターン推定装置においては、時間帯や曜日などに応じて走行速度パターンを推定するようになっている。この場合、これから走行すると推定される経路についての過去のデータを利用するときに、時間帯や曜日などに応じて、これから走行する走行環境の条件に合致した過去のデータに基づいて推定するようにすると、走行速度パターンの推定精度を向上させることができる。しかし、推定に利用する過去のデータを曜日や時間帯で絞り込んでいくと、利用することができる過去のデータの数が少なくなってしまう、かえって推定の精度が低下してしまう。また、過去の走行データの蓄積が進んだ場合、そのデータ量が膨大となり、走行速度パターンを推定するときに、過去の走行データとして膨大なデータを利用すると、演算処理負担が大きくなり、高度な処理能力を備えた演算手段が必要になってしまう。

【0010】

本発明は、前記従来の走行速度パターン推定装置の問題点を解決して、過去の走行データに基づいて走行速度パターンを推定するときに、過去の膨大な走行データを参照することなく効率的に走行速度パターンを推定することができ、かつ、利用することができる過去のデータの数が少なくなつて推定の精度が低下してしまうことのない走行速度パターン推定装置及び方法を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

そのために、本発明の走行速度パターン推定装置においては、走行データ及び走行環境データを相互に対応付けて記憶する走行情報記憶手段と、前記走行データに基づいて走行速度パターン候補を生成する走行速度パターン候補生成手段と、現在の走行環境データに合致する走行速度パターン候補を抽出して、これから走行する経路の推定走行速度パターンを出力する推定走行速度パターン出力手段とを有する。

【0012】

本発明の他の走行速度パターン推定装置においては、さらに、前記走行データに基づいて、頻発経路を特定する頻発経路特定手段と、前記頻発経路を小区間に



分割する区間分割手段とを有し、前記走行速度パターン候補生成手段は、前記小区間毎に前記走行速度パターン候補を生成し、前記推定走行速度パターン出力手段は、前記小区間毎に走行速度パターン候補を抽出して、これから走行する頻発経路の推定走行速度パターンを出力する。

【0013】

本発明の更に他の走行速度パターン推定装置においては、さらに、前記走行速度パターン候補生成手段は、前記小区間毎の走行データを、前記小区間毎の平均走行速度又は前記小区間毎の走行速度パターンの類似度に基づいて分類分けし、分類分けされた前記小区間毎の走行データの集合を代表する走行速度パターンを前記走行速度パターン候補として生成する。

【0014】

本発明の更に他の走行速度パターン推定装置においては、さらに、前記推定走行速度パターン出力手段は、前記小区間毎に現在の走行環境データに合致する走行データを抽出し、該走行データが最も多く属する集合を代表する走行速度パターン候補を抽出して、前記推定走行速度パターンを出力する。

【0015】

本発明の更に他の走行速度パターン推定装置においては、さらに、前記走行環境データは、日時、曜日、ワイパーやヘッドライトなどの車両搭載機器の動作情報、及び、雨滴センサなどの車両搭載センサのセンシング情報を含む。

【0016】

本発明の走行速度パターン推定方法においては、走行データ及び走行環境データを相互に対応付けて記憶するステップと、前記走行データに基づいて走行速度パターン候補を生成するステップと、現在の走行環境データに合致する走行速度パターン候補を抽出して、これから走行する経路の推定走行速度パターンを出力するステップとを有する。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

【0018】



図1は本発明の実施の形態におけるハイブリッド車両の駆動制御システムの構成を示す概念図、図2は本発明の実施の形態におけるハイブリッド車両の駆動制御用テーブルの例を示す図である。

【0019】

図1において、10は本実施の形態における走行速度パターン推定装置としてのハイブリッド車両の駆動制御システムであり、20は駆動装置である。ここで、21はガソリン、軽油等の燃料によって駆動される内燃機関等のエンジンであり、図示されないECU等のエンジン制御装置を備え、乗用車、バス、トラック等の車両用の動力源として使用される。そして、前記エンジン21の駆動力は、図示されない変速機、駆動軸、駆動輪等を備える駆動力伝達装置25に伝達され、前記駆動輪が回転することによって前記車両が駆動される。なお、前記駆動力伝達装置25にはドラムブレーキ、ディスクブレーキ等の制動装置を配設することもできる。

【0020】

ここで、前記車両は、ハイブリッド車両であり、電力によって回転する交流モータ等のモータ24を有し、車両用の動力源としてエンジン21とモータ24とを併用する。そして、該モータ24は蓄電手段としてのバッテリー23から供給される電力によって駆動力を発生し、該駆動力は前記駆動力伝達装置25の駆動輪に伝達される。また、前記駆動力伝達装置25には、交流発電機等の発電機22が接続され、車両の減速運転時に回生電流を発生するようになっている。そして、前記発電機22が発生した回生電流は前記バッテリー23に供給され、該バッテリー23が充電される。また、前記エンジン21の駆動力によって発電機22に電流を発生させることもできる。なお、前記モータ24は交流モータであることが望ましく、この場合、図示されないインバータを備える。同様に、発電機22も交流発電機であることが望ましく、この場合、図示されないインバータを備える。さらに、前記バッテリー23は、蓄電量であるSOC(State Of Charge)を検出するための図示されない容量検出センサを備える。

【0021】

なお、前記モータ24は、発電機22と一体的に構成されたものであってもよ

い。この場合、前記モータ 24 は、バッテリー 23 から電力が供給されるときは駆動力を発生して動力源として機能し、車両の制動時等のように駆動力伝達装置 25 によって回転させられるときは回生電流を発生する発電機 22 として機能する。

【0022】

また、バッテリー 23 は充電と放電とを繰り返すことができる蓄電手段としての二次電池であり、鉛蓄電池、ニッケルカドミウム電池、ニッケル水素電池等が一般的であるが、電気自動車等に使用される高性能鉛蓄電池、リチウムイオン電池、ナトリウム硫黄電池等であってもよい。なお、前記蓄電手段は、必ずしもバッテリー 23 でなくてもよく、電気二重層コンデンサのようなコンデンサ（キャパシタ）、フライホイール、超伝導コイル、蓄圧器等のように、エネルギーを電氣的に蓄積し放電する機能を有するものであれば、いかなる形態のものであってもよい。さらに、これらの中のいずれかを単独で使用してもよいし、複数のものを組み合わせて使用してもよい。例えば、バッテリー 23 と電気二重層コンデンサとを組み合わせて、蓄電手段として使用することもできる。

【0023】

そして、26 はメイン制御装置であり、図示されない CPU、MPU 等の演算手段、半導体メモリ、磁気ディスク等の記憶手段、通信インターフェイス等を備える一種のコンピュータであり、走行パターン予測部 11、前記容量検出センサ及び走行データ取得部 13 の各種センサからの信号に基づいて、前記エンジン 21、エンジン制御装置、モータ 24、発電機 22 及びインバータの動作を制御する。ここで、前記センサは、アクセルセンサ、ブレーキセンサ等であり、車両の運転者の操作に関連した情報を検出してメイン制御装置 26 に送信する。

【0024】

なお、該メイン制御装置 26 は、通常、車両の走行状況によってエンジン 21 とモータ 24 との使用割合を、例えば、図 2 に示されるように制御する。この場合、車両走行時の出力を 100 [%] とし、すなわち、エンジン 21 とモータ 24 との両方の出力を合わせて 100 [%] とする。例えば、+8 [%] 以上の登坂路において、エンジン 21 が車両の全出力中の 80 [%] 使用割合に対してモ

ータ 24 が車両の全出力中の 20 [%] 使用割合であるのを、エンジン 21 が車両の全出力中の 70 [%] 使用割合に対してモータ 24 が車両の全出力中の 30 [%] 使用割合にしてもよい。また、設定値は一例であり、他の値が設定されてもよい。なお、図 2 に示される使用割合は一例に過ぎず、登坂路又は降坂路の別、車速、エンジン、モータの欄に示される数値は適宜変更することができる。さらに、図 2 に示されるものと全く相違するテーブルを使用して、車両の走行時における全出力に対するエンジン 21 とモータ 24 との使用割合を設定することもできる。

【0025】

また、図 1 において、12 は、地図データ、道路データ、探索データ等の通常のナビゲーション装置におけるナビゲーション処理に使用されるデータとしてのナビゲーション情報が格納されているナビゲーションデータベース、14 は時刻、日時、渋滞情報、気象情報等の車両の走行環境に関するデータを取得する走行環境データ取得部である。なお、前記走行データ取得部 13 は、各種センサを備え、車速、ブレーキの作動状態、アクセル開度等の車両の走行状態に関するデータを取得する、そして、前記走行パターン予測部 11 は、図示されない CPU、MPU 等の演算手段、半導体メモリ、磁気ディスク等の記憶手段、通信インターフェイス等を備える一種のコンピュータであり、前記ナビゲーションデータベース 12、走行データ取得部 13 及び走行環境データ取得部 14 からデータを取得し、車両の現在位置の表示、目的地までの経路探索等のナビゲーション処理を実行するとともに、運転者の運転特性を反映した走行速度パターンを推定する走行速度パターン推定処理を実行する。なお、前記走行パターン予測部 11 は、図示されない操作キー、押しボタン、ジョグダイヤル、十字キー、リモートコントローラ等を備える入力部、CRT ディスプレイ、液晶ディスプレイ、LED (Light Emitting Diode) ディスプレイ、プラズマディスプレイ、フロントガラスにホログラムを投影するホログラム装置等を備える表示部、マイクロホン等によって構成される音声入力部、音声合成装置、スピーカ等を備える音声出力部、及び、FM 送信装置、電話回線網、インターネット、携帯電話網等との間で各種データの送受信を行う通信部を有することが望ましい。

【 0 0 2 6 】

そして、前記ナビゲーションデータベース 1 2 は、各種のデータファイルから成るデータベースを備え、経路を探索するための探索データの他、前記表示部の画面に、探索された経路に沿って案内図を表示したり、交差点又は経路における特徴的な写真、コマ図等を表示したり、次の交差点までの距離、次の交差点における進行方向等を表示したり、他の案内情報を表示したりするために、地図データ、施設データ等の各種のデータを記録する。なお、前記ナビゲーションデータベース 1 2 には、所定の情報を音声出力部によって出力するための各種のデータも記録される。

【 0 0 2 7 】

ここで、前記探索データには、交差点データ、道路データ、交通規制データ及び経路表示データが含まれる。そして、前記交差点データには、データが格納されている交差点の数に加え、それぞれの交差点に関するデータが交差点データとして、識別するための番号が付与されて格納されている。さらに、それぞれの前記交差点データには、該当する交差点に接続する道路、すなわち、接続道路の数に加え、それぞれの接続道路を識別するための番号が付与されて格納されている。なお、前記交差点データには、交差点の種類、すなわち、交通信号灯器の設置されている交差点であるか、又は、交通信号灯器の設置されていない交差点であるかの区別が含まれていてもよい。

【 0 0 2 8 】

また、前記道路データには、データが格納されている道路の数に加え、それぞれの道路に関するデータが道路データとして、識別するための番号が付与されて格納されている。そして、それぞれの前記道路データには、道路種別、それぞれの道路の長さとしての距離、それぞれの道路を走行するのに要する時間としての旅行時間等が格納されている。さらに、前記道路種別には、国道、県道、主要地方道、一般道、高速道路等の行政道路属性が含まれる。

【 0 0 2 9 】

なお、前記道路データには、道路自体について、幅員、勾（こう）配、カント、高度、バンク、路面の状態、中央分離帯があるか否か、道路の車線数、該車線

数の減少する地点、幅員の狭くなる地点等のデータが含まれることが望ましい。そして、高速道路や幹線道路の場合、対向方向の車線のそれぞれが別個の道路データとして格納され、二条化道路として処理される。例えば、片側二車線以上の幹線道路の場合、二条化道路として処理され、上り方向の車線と下り方向の車線とは、それぞれ、独立した道路として道路データに格納される。さらに、コーナについては、曲率半径、交差点、T字路、コーナの入口等のデータが含まれることが望ましい。また、踏切、高速道路出入口ランプウェイ、高速道路の料金所、降坂路、登坂路等の道路属性が含まれていてもよい。

【0030】

前記ナビゲーションデータベース12の有するデータは、半導体メモリ、磁気ディスク等の記憶手段に格納されている。そして、該記憶手段は、磁気テープ、磁気ディスク、磁気ドラム、フラッシュメモリ、CD-ROM、MD、DVD-ROM、光ディスク、MO、ICカード、光カード、メモリカード等、あらゆる形態の記憶媒体を含むものであり、取り外し可能な外部記憶媒体を使用することもできる。

【0031】

また、前記走行データ取得部13は、GPS (Global Positioning System) 衛星からのGPS情報を受信するGPSセンサ、車両の向いている方位を検出する方位センサ、アクセル開度を検出するアクセル開度センサ、運転者が操作するブレーキペダルの動きを検出するブレーキスイッチ、運転者が操作するステアリングの舵(だ)角を検出するステアリングセンサ、運転者が操作するウインカスイッチの動きを検出するウインカセンサ、運転者が操作する変速機のシフトレバーの動きを検出するシフトレバーセンサ、車両の走行速度、すなわち、車速を検出する車速センサ、車両の加速度を検出する加速度センサ、車両の向いている方位の変化を示すヨーレイトを検出するヨーレイトセンサ等を有する。そして、走行データは、車両の現在位置、アクセル開度、運転者が操作するブレーキペダルの動き、運転者が操作するステアリングの舵角、運転者が操作するウインカスイッチの動き、運転者が操作する変速機のシフトレバーの動き、車速、車両の加速度、車両の向いている方位の変化を示すヨーレイト等

を含んでいる。

【0032】

ここで、前記走行データ取得部13は、車両が始動してから停止するまでの間、すなわち、駆動装置20が始動してから停止するまでの間、所定間隔で車両の現在位置、走行速度等の走行データを取得する。すなわち、所定時間間隔（例えば、100[msec]、1[sec]等の所定時間毎）、又は、所定距離間隔（例えば、100[m]、500[m]等の所定距離毎）で走行データを取得する。このように、所定間隔で走行データを取得することによって、車両の走行した軌跡やその時々々の走行速度の変化、すなわち、走行速度パターンを得ることができ、走行パターン予測部11において走行速度パターンを生成したり推定したりするために利用することができる。

【0033】

そして、前記走行環境データ取得部14は、時計、カレンダー等を備え、現在の時刻、日付、曜日、車両が出発した日時等の日時情報を取得して格納する。また、前記走行環境データ取得部14は、例えば、VICS(R) (Vehicle Information & Communication System) と称される道路交通情報通信システムにおいて、警察、日本道路公団等の交通管制システムの情報を収集して作成した道路の渋滞等に関する情報、交通規制情報、道路工事等に関する工事情報等の道路交通情報を取得して格納する。さらに、前記走行環境データ取得部14は、祭り、パレード、花火大会等のイベントの開催予定場所、予定日時等のイベント情報、例えば、駅周辺や大型商業施設周辺の道路には週末を除く毎日の特定時刻に渋滞が発生するとか、海水浴場周辺の道路には夏季休暇時期に渋滞が発生する等の統計的渋滞情報、気象庁が作成する天気予報等の気象情報等も取得して格納することが望ましい。前記走行環境データ取得部14が取得して格納する車両が走行する環境に関する情報としての走行環境情報は、現在の時刻、日付、曜日、車両が出発した日時、天気、道路の渋滞情報、交通規制情報、道路工事情報、イベント情報等を含んでいる。

【0034】

また、前記走行環境データ取得部14は、ワイパー、ヘッドライト、エアコン

、デフロスタなどの車両搭載機器の作動状況のデータ、及び、雨滴センサ、気温センサ等の車両搭載センサのセンシングデータを取得する。前記車両搭載機器の作動状況のデータ及びセンシングデータは、走行パターン予測部 11 において、その時の天候を推定するために利用することができる。

【0035】

なお、15 は走行データ記憶部であり、前記走行データ取得部 13 が取得した走行データ及び走行環境データ取得部 14 が取得した走行環境データを記憶する。この場合、車両の 1 回の走行における走行データと走行環境データとは、相互に対応付けられて記憶される。また、16 は走行速度パターン候補記憶部であり、後述される過去の走行データから生成される走行速度パターンを記憶するようになっている。

【0036】

本実施の形態のハイブリッド車両の駆動制御システム 10 においては、前記走行パターン予測部 11 が走行速度パターン推定処理を実行して走行速度パターンを推定すると、メイン制御装置 26 は、前記走行速度パターンに基づいて、エンジン 21 とモータ 24 との使用割合のスケジュールを設定し、該スケジュールに従ってエンジン 21 及びモータ 24 の運転状態並びにバッテリー 23 の SOC を制御するようになっている。

【0037】

そして、走行速度パターン推定装置としてのハイブリッド車両の駆動制御システム 10 は、機能の観点から、走行情報記憶手段と、走行速度パターン候補生成手段と、推定走行速度パターン出力手段とを有する。ここで、前記走行情報記憶手段は、走行データ及び走行環境データを相互に対応付けて記憶するものであり、走行データ記憶部 15 が対応する。また、前記走行速度パターン候補生成手段は、走行データに基づいて走行速度パターン候補を生成するものであり、走行パターン予測部 11 が対応する。さらに、前記推定走行速度パターン出力手段は、現在の走行環境データに合致する走行速度パターン候補を抽出して、これから走行する経路の推定走行速度パターンを出力するものであり、走行パターン予測部 11 が対応する。さらに、前記ハイブリッド車両の駆動制御システム 10 は、前

記走行データに基づいて、頻発経路を特定する頻発経路特定手段と、前記頻発経路を小区間に分割する区間分割手段とを有していてもよい。この場合、前記頻発経路特定手段及び区間分割手段には、走行パターン予測部 11 が対応する。

【0038】

次に、前記構成のハイブリッド車両の駆動制御システム 10 の動作について説明する。まず、走行速度パターン推定の基本的な考え方について説明する。

【0039】

一般的に、ハイブリッド車両においては、リアルタイムな運転者の運転操作の要求及び蓄電手段の要求に適合するように、車両の走行制御が行われる。しかしながら、ハイブリッド車両の一般的な走行制御においては、次の(1)～(8)のような問題がある。

(1) 加速してすぐに停止するような走行速度パターンや、加減速が多い走行速度パターンにおいては、エンジンが作動している時間が短く、バッテリーに十分に蓄電することができないことがある。

(2) バッテリーの蓄電量が多く、かつ、車両を走行させるのに必要なパワーが小さいときであっても、エンジンが作動していることがある。

(3) 発進から停止までに車両を走行させるのに必要なエネルギーが小さいときであっても、エンジンが作動していることがある。

(4) 渋滞時や低速走行時のように車両を走行させるのに必要なパワーが小さいときであっても、バッテリーの蓄電量が少なくなると、発電機によって電流を発生させるために、エンジンが作動していることがある。

(5) 降坂時や減速時のように回生電流が発生されるときであっても、バッテリーのSOCの管理幅によっては、回生することができないことがある。

(6) 定常走行のように車両を走行させるのに必要なエネルギーが小さい場合にエンジンが作動しているときは、発電機が電流を発生しているが、バッテリーのSOCの管理幅によっては、蓄電することができないことがある。

(7) 減速時や停止直前であっても、エンジンが作動していることがある。

(8) 夏季などは、停止時であっても、エアコンを作動させるためにエンジンが作動していることがある。

【0040】

このような問題を解決するためには、これから走行すると推定される経路における走行速度パターンを推定して、前記経路上を効率良く走行するための運転スケジュールを設定し、該運転スケジュールに従ってエンジン21及びモータ24の運転状態並びにバッテリー23のSOCを制御することが必要である。そこで、本実施の形態においては、通勤、通学、買い物等のために頻繁に走行する経路を走行する場合の過去のデータに基づいて走行速度パターン候補を生成し、該走行速度パターン候補の中から現在の走行環境データに対応するものを抽出して、これから走行すると推定される経路における走行速度パターンを推定する。

【0041】

この場合、前記頻繁に走行する経路とは、例えば、通勤経路のようにほぼ毎日走行する定まった経路であるが、走行する頻度は、毎日である必要はなく、1日おきであっても1週間に1度程度であってもよく、また、定期的でなくてもよく、適宜定めることができる。また、前記頻繁に走行する経路を走行する時間帯も、例えば、朝の通勤時間帯のようにほぼ一定であってもよいし、帰りの通勤時間帯のように毎日変動するものであってもよい。また、前記頻繁に走行する経路の長さも、例えば、2～3[km]のように短くてもよいし、100[km]のように長くてもよい。なお、前記頻繁に走行する経路は、往路と復路とでは別個の経路として把握するものとする。

【0042】

次に、走行速度パターンを推定する動作の全体的な流れについて説明する。

【0043】

図3は本発明の実施の形態における走行速度パターン推定装置の全体的な動作を示すフローチャートである。

【0044】

まず、走行パターン予測部11は、通常のナビゲーション装置がナビゲーション処理を実行する場合と同様に、走行データ取得部13が取得した走行データを走行データ記憶部15に送信し、記憶させて蓄積させる（ステップS1）。また、前記走行パターン予測部11は、走行環境データ取得部14が取得した走行環

境データを走行データ記憶部 15 に送信して、記憶させる。この場合、車両の 1 回の走行における走行データと走行環境データとは、相互に対応付けられて記憶される。なお、車両の 1 回の走行とは、一旦（たん）車両が始動してから停止するまで、すなわち、駆動装置 20 が始動してから停止するまでの走行である。

【0045】

続いて、前記走行パターン予測部 11 は、走行データ記憶部 15 に記憶されて蓄積された走行データに基づいて、頻繁に走行する経路を頻発経路として特定するための頻発経路特定処理を実行する（ステップ S2）。この場合、車両が所定回数以上走行したことの経路が頻発経路として特定されて登録される。

【0046】

続いて、前記走行パターン予測部 11 は、走行速度パターン候補を生成するための走行速度パターン候補生成処理を実行する（ステップ S3）。この場合、前記走行パターン予測部 11 は、頻発経路を複数の小区間に分割し、各小区間における過去の走行データを通常複数の分類に分類分けし、分類分けされた走行データに基づいて各分類毎に代表的な走行速度パターンを生成して、走行速度パターン候補とする。そのため、各小区間毎に通常複数の走行速度パターン候補が生成される。なお、単一の分類しか該当せず、単一の走行速度パターン候補だけが生成される小区間も存在し得る。

【0047】

続いて、前記走行パターン予測部 11 は、これから走行すると推定される経路における走行速度パターンを推定するための走行速度パターン推定処理を実行する（ステップ S4）。この場合、前記走行パターン予測部 11 は、走行データ記憶部 15 に蓄積された走行データの中から、現在の走行環境データに合致する走行データを抽出し、小区間毎に、抽出された過去の走行データが最も多く属する走行速度パターン候補を推定走行速度パターンとして選択する。そして、小区間毎に選択された推定走行速度パターンを繋（つな）ぎ合わせて、これから走行すると推定される経路における走行速度パターンとして出力する。

【0048】

次に、頻発経路特定処理について詳細に説明する。

【0049】

図4は本発明の実施の形態における頻発経路特定処理の動作を示すフローチャートである。

【0050】

まず、前記走行パターン予測部11は、車両の1回の走行における走行データの取得が終了すると、取得された今回の走行データを走行データ記憶部15に蓄積されている過去の走行データと照合して、今回走行した経路と同じ経路を走行した回数が過去何回あるかを確認する（ステップS2-1）。この場合、今回の走行データと過去の走行データとを直接比較するよりも、ナビゲーション処理において利用されるマップマッチング機能によって、今回の走行データをナビゲーションデータベース12に格納されているデータと照合させて今回走行した経路を特定し、該経路を走行した回数が過去何回あるかを確認する方が効率的である。

【0051】

続いて、前記走行パターン予測部11は、今回走行した経路と同じ経路を走行した回数が所定回数（例えば、10回）以上であるか否かを判断する（ステップS2-2）。そして、所定回数以上である場合、前記走行パターン予測部11は、今回走行した経路を頻発経路として特定して登録し、処理を終了する（ステップS2-3）。また、所定回数以上でない場合には、今回走行した経路を頻発経路とすることなく、処理を終了する。

【0052】

次に、走行速度パターン候補生成処理について説明する。

【0053】

図5は本発明の実施の形態における頻発経路を複数の小区間に分割する例を示す図、図6は本発明の実施の形態における小区間の走行データの例を示す図、図7は本発明の実施の形態における分類分けされた小区間の走行データの例を示す第1の図、図8は本発明の実施の形態における分類分けされた小区間の走行データの例を示す第2の図、図9は本発明の実施の形態における分類分けされた小区間の走行データの例を示す第3の図、図10は本発明の実施の形態における分類

分けされた小区間の代表走行速度パターンの例を示す第1の図、図11は本発明の実施の形態における分類分けされた小区間の代表走行速度パターンの例を示す第2の図、図12は本発明の実施の形態における分類分けされた小区間の代表走行速度パターンの例を示す第3の図、図13は本発明の実施の形態における頻発経路のすべての小区間についての走行データの分類分けの例を示す図、図14は本発明の実施の形態における走行速度パターン候補生成処理の動作を示すフローチャートである。

【0054】

まず、前記走行パターン予測部11は、登録された頻発経路の蓄積された走行データを走行データ記憶部15から取得する（ステップS3-1）。また、前記走行パターン予測部11は、ナビゲーションデータベース12に格納されている道路データを取得して、該道路データに基づいて、前記頻発経路を複数の小区間に分割する（ステップS3-2）。

【0055】

本実施の形態において、前記走行パターン予測部11は、前記頻発経路を交差点毎に分割するようになっている。一般的に、車両が走行する場合、交差点間は停止せずに走行する可能性が高く、交差点間での走行速度パターンは道路の幅や定常的な混雑度によって概（おおむ）ね一定である可能性が高いと考えられる。また、交差点において停止するか否かによって、その前後の走行速度パターンが大きく異なる可能性が高いと考えられる。そのため、小区間における走行速度パターン候補を生成するためには、頻発経路を交差点毎に分割することが望ましい。なお、交差点の位置等の情報は、交差点データに含まれている。そして、該交差点データに基づいて、前記頻発経路の蓄積された走行データのどの部分を分割するかを判断することができる。これにより、前記頻発経路は、図5に示されるように、交差点毎に複数、例えば、4つの小区間A～Dに分割される。なお、図におけるSは前記頻発経路の始点であり、Gは前記頻発経路の終点である。また、前記小区間Bに対応する分割された走行データは、例えば、図6に示されるようになっている。図6において、横軸は小区間Bの始点からの距離、縦軸は各距離における速度であり、各曲線は、それぞれの走行データに対応する走行速度パ

ターンを示している。

【0056】

続いて、前記走行パターン予測部11は、前記頻発経路の蓄積された走行データに基づいて、前記頻発経路の各小区間における区間全体平均走行速度を算出する（ステップS3-3）。この場合、該区間全体平均走行速度は、小区間全体での平均走行速度であり、それぞれの走行データについて算出される。前記走行データは前記頻発経路を走行した度を取得され蓄積されるので、前記頻発経路を走行した回数に等しい数の走行データのそれぞれについて、各小区間における区間全体平均走行速度が算出される。

【0057】

そして、前記走行パターン予測部11は、前記走行データの中から近い値の区間全体平均走行速度を備えるものを抽出して1つの集合とすることによって、前記走行データを区間全体平均走行速度に基づいた集合に分類分けする（ステップS3-4）。なお、前記走行データの分類分けは、前記頻発経路の各小区間について行われる。この場合、前記走行データの分類分けは、例えば、k平均法と呼ばれるクラスタリング手法を使用することによって行われる。

【0058】

例えば、図6に示されるような小区間Bに対応する走行データは、図7、8及び9に示されるように、3つの集合に分類分けされる。図7、8及び9において、横軸は小区間Bの始点からの距離、縦軸は各距離における速度であり、各曲線は、それぞれの走行データに対応する走行速度パターンを示している。この場合、図6に示される各曲線について小区間B全体での平均走行速度としての区間全体平均走行速度を算出し、該区間全体平均走行速度に基づいて、k平均法と呼ばれるクラスタリング手法を使用して分類分けすると、図7、8及び9に示されるような分類B-1、分類B-2及び分類B-3に分けられる。図7、8及び9から、区間全体平均走行速度に基づいて分類分けされた各集合における走行データは、概ね似た走行速度パターンを有することが分かる。

【0059】

続いて、前記走行パターン予測部11は、分類分けされた集合毎に、集合に属

する走行データを用いて、各小区間の始点から終点までの範囲における各地点での地点平均走行速度を算出する。該地点平均走行速度は、例えば、始点から所定距離毎に定められた各地点における、それぞれの走行データに対応する走行速度の平均である。続いて、前記走行パターン予測部 11 は、各地点での地点平均走行速度を小区間の始点から終点まで連続するように繋げたもの、すなわち、地点平均走行速度の遷移を生成して、該地点平均走行速度の遷移を前記集合の代表走行速度パターンとする（ステップ S 3-5）。

【0060】

例えば、図 7、8 及び 9 に示されるような分類 B-1、分類 B-2 及び分類 B-3 の集合に属する走行データに基づいて、それぞれ、図 10、11 及び 12 に示されるような代表走行速度パターンが生成される。図 10、11 及び 12 において、横軸は小区間 B の始点からの距離、縦軸は各距離における速度であり、各線は、代表走行速度パターンを示している。該代表走行速度パターンは、各地点における走行データに対応する走行速度を単純平均して地点平均走行速度を算出し、該地点平均走行速度を小区間 B の始点から終点まで連続するように繋げたものである。

【0061】

なお、各地点での地点平均走行速度を算出する場合に、各地点におけるそれぞれの走行データに対応する走行速度を単純平均して算出してもよいし、新しい走行データほど影響が大きくなるような重み係数を付加して、重み付けを行うこともできる。ところで、前記代表走行速度パターンは、走行速度パターン推定処理において、小区間毎に走行速度パターンを推定する際に、候補として取り扱われるので、本実施の形態においては、以降、前記代表走行速度パターンを走行速度パターン候補と称することとする。なお、生成された走行速度パターン候補は、走行速度パターン候補記憶部 16 に送信されて記憶される。

【0062】

また、走行データを集合に分類分けする方法としては、前述されたような区間全体平均走行速度に基づいた方法の他に、走行速度パターンの類似度に基づいた方法を利用することもできる。ここで、「走行速度パターンの類似度」とは、各

小区間毎に走行データを、図 6 に示されるように、横軸を小区間の始点からの距離、縦軸を各距離における速度とした二次元空間における走行速度パターンを示す曲線として描いたときの、該曲線の形状が類似している度合いである。そして、走行速度パターンを示す曲線が互いに類似している走行データを抽出して 1 つの集合として分類分けするようになっている。この場合、前記走行パターン予測部 11 は、次の (1) 及び (2) の動作を行う。

(1) まず、任意にいくつかの走行データを選択する。

(2) 続いて、選択された走行データのそれぞれに関し、

(2-1) 小区間の始点から終点までの範囲における各地点での、前記選択された走行データと他の走行データとの速度の差の二乗（すなわち二乗誤差）を算出する。

(2-2) 前記各地点での二乗誤差が所定範囲である場合、前記他の走行データを、前記選択された走行データと同じ集合に属するものと判断する。

以降、前記 (1) 及び (2) の動作を各小区間毎に繰り返して行う。

【0063】

前述されたような区間全体平均走行速度に基づいた方法が、それぞれの走行データを区間全体平均走行速度というスカラー量で代表させ、該スカラー量に対して k 平均法を適用することで走行データを分類分けする方法であるのに対し、走行速度パターンの類似度に基づいた方法は、走行データを各地点での速度列というベクトル量で表し、該ベクトル量に対して k 平均法を適用して分類分けする方法である。そのため、前記走行速度パターンの類似度に基づいた方法によれば、計算量は増加するが、類似した走行速度パターンを有する走行データをより適切に分類分けすることができる。

【0064】

このようにして、頻発経路の全ての小区間について分類分けした結果の例が図 13 に示されている。この場合、走行データは、小区間 A において 1 つの集合 (A-1) に、小区間 B において 3 つの集合 (B-1、B-2、B-3) に、小区間 C において 2 つの集合 (C-1、C-2) に、小区間 D において 2 つの集合 (D-1、D-2) に分類分けされている。図において、各小区間における集合は

、それぞれ、楕（だ）円で示されている。なお、図示されていないが、それぞれの集合に対応した走行速度パターン候補が生成されている。

【0065】

また、相互に隣接する上流側（図における左側）の小区間における集合と下流側（図における右側）の小区間における集合との関係は、集合同士を結ぶ線分で表され、該線分上において○で囲まれた数字は、上流側の小区間における集合に属する走行データの中で下流側の小区間における集合に属する走行データの数を示している。

【0066】

図13に示される例において、走行データの総数は50であり、小区間Aにおいては、すべての走行データが1つの集合A-1に属することが分かる。そして、集合同士を結ぶ線分及び該線分上において○で囲まれた数字から、次の小区間Bにおいては、集合A-1に属する50の走行データの中の10の走行データが集合B-1に属し、15の走行データが集合B-2に属し、25の走行データが集合B-3に属することが分かる。同様に、小区間Cにおいては、集合B-1に属する10の走行データの中の8の走行データが集合C-1に属し、2の走行データが集合C-2に属している。また、集合B-2に属する15の走行データの中の8の走行データが集合C-1に属し、7の走行データが集合C-2に属している。なお、集合B-3に属する25の走行データはすべて集合C-2に属している。さらに、小区間Dにおいては、集合C-1に属する16の走行データの中の3の走行データが集合D-1に属し、13の走行データが集合D-2に属している。また、集合C-2に属する34の走行データの中の24の走行データが集合D-1に属し、10の走行データが集合D-2に属している。

【0067】

なお、本実施の形態における走行速度パターン候補生成処理においては、走行環境データは使用されない。すなわち、走行パターン予測部11は、走行データ記憶部15から、走行環境データを取得することなく、走行データを取得して、該走行データに基づいて、走行速度パターン候補を生成する。そのため、1つの集合に属する走行データに、例えば、雨の日の走行データと晴れの日の走行デー

タとが混在することもあり得る。

【0068】

このように、走行速度パターン候補を走行環境データに基づくことなく、走行データにのみ基づいて生成するのは、曜日や天候のような走行環境が異なっている、その道路の状況によっては、走行環境に依存せずに同じような走行速度パターンとなる可能性があるためである。そして、このような状況下では、走行環境を考慮することなく、走行データにのみ基づいて走行速度パターン候補を生成することによって、多くの走行データに基づいて走行速度パターン候補を生成することができ、生成された走行速度パターン候補の信頼性を高めることができる。例えば、走行環境が雨である走行データ、すなわち、雨の日の走行データの数が一つである場合、その1つの走行データに基づいて、次の雨の日の走行速度パターンを推定しても信頼性が低くなってしまふ。これに対し、雨の日の走行データとともに、雨の日の走行データではないが、同じような走行速度パターンを有する走行データが9つあった場合に、合計10個の走行データに基づいて、次の雨の日の走行速度パターンを推定する方が信頼性が向上する。

【0069】

次に、走行速度パターン推定処理について説明する。

【0070】

図15は本発明の実施の形態における頻発経路のすべての小区間についての走行データ推定の例を示す図、図16は本発明の実施の形態における走行速度パターン推定処理の動作を示すフローチャートである。

【0071】

まず、走行パターン予測部11は、駆動装置20が始動したか否かを判断し（ステップS4-1）、始動した場合には、車両の現在位置と現在の時刻とを取得する。なお、駆動装置20が始動していない場合には、処理を終了する。そして、前記走行パターン予測部11は、取得した車両の現在位置と現在の時刻とに基づいて、走行データ記憶部15に蓄積された走行データを参照し、これから頻発経路を走行することが予想されるか否かを判断する（ステップS4-2）。例えば、通勤の場合、現在位置が自宅であり、時刻が朝の通勤時間帯であれば、蓄積

された走行データを参照することによって、頻発経路として登録された通勤経路を走行しようとしていることが判断できる。

【0072】

そして、前記走行パターン予測部11は、これから頻発経路を走行することが予想されない場合には処理を終了するが、予想される場合には、曜日、ワイパー作動状況等の現在の走行環境データを走行環境データ取得部14から取得する（ステップS4-3）。続いて、前記走行パターン予測部11は、走行環境データ取得部14から取得した現在の走行環境データに合致する過去の走行データを走行データ記憶部15から抽出する（ステップS4-4）。この場合、車両の1回の走行における走行データと走行環境データとは、相互に対応付けられて記憶されているので、走行環境データを条件として検索することによって、現在の走行環境データに合致する走行環境データに対応付けられた走行データを、現在の走行環境データに合致する走行データとして抽出することができる。

【0073】

続いて、前記走行パターン予測部11は、図13に示される例のように、頻発経路の全ての小区間について分類分けした走行データの集合の中から、現在の走行環境データに合致する走行データが最も多く属する集合を特定する（ステップS4-5）。

【0074】

図13に示される例に基づいて説明すると、例えば、現在の走行環境データとしてワイパー作動中というデータが取得されたものとする。そして、ワイパー作動中という走行環境データに対応付けられた走行データが、総数50の走行データの中で3つあるものとする。さらに、該3つの走行データは、小区間Aにおいては集合A-1にすべて属し、小区間Bにおいては集合B-1に2つ、集合B-2に1つ属し、小区間Cにおいては集合C-1に1つ、集合C-2に2つ属し、小区間Dにおいては集合D-1に2つ、集合D-2に1つ属するものとする。この場合、現在の走行環境データに合致する走行データが最も多く属する集合は、集合A-1、集合B-1、集合C-2及び集合D-1となる。そのため、これから走行する頻発経路の走行速度パターンは、図15において太線で示される線分で

結ばれた集合に属する可能性が最も高いと推定することができる。

【0075】

続いて、前記走行パターン予測部11は、各小区間において特定された集合の走行速度パターン候補を走行速度パターン候補記憶部16から抽出する（ステップS4-6）。そして、前記走行パターン予測部11は、抽出した走行速度パターン候補を推定走行速度パターンとして出力して（ステップS4-7）、処理を終了する。

【0076】

このように、走行速度パターン推定処理においては、現在の走行環境データに合致する走行データを抽出し、該走行データが最も多く属する集合の走行速度パターン候補を抽出して推定走行速度パターンとするようになっている。そのため、現在の走行環境データに合致する適切な推定走行速度パターンを出力することができる。ここで、現在の走行環境データに合致する推定走行速度パターンとは、現在の走行環境データに合致する走行データが最も多く属する集合の走行速度パターン候補である。

【0077】

また、前記走行速度パターン候補は、前述されたように、走行環境データに基づかず、走行データにのみ基づいて生成されたものであり、多くの走行データに基づいて生成されたものである。そのため、例えば、雨の日のようなある特定の走行環境データに合致する走行データの数が少ない場合であっても、精度の高い推定走行速度パターンを出力することができる。

【0078】

なお、走行速度パターンに影響を及ぼす走行環境としては、通常、天候、時間帯、曜日、決済日、期末等が考えられる。前記天候の場合、一般的に雨天であると交通の流れが遅くなり、同じ経路であっても走行速度が低くなる、というような影響を及ぼす。また、時間帯の場合、朝夕の通勤時間帯は渋滞が発生して走行速度が低くなり、夜中等は交通量が少ないので走行速度が高くなる、というような影響を及ぼす。また、曜日の場合、日曜日には交通量が少ないので走行速度が高くなる、というような影響を及ぼす。なお、前記決済日とは世間一般に取引上

、会計上の締切として設定される五十日（ごとおび）や晦日（みそか）等の日であり、交通量が多くなるので走行速度が低くなる。また、前記期末とは世間一般に決算期として設定される３月末、年末等の期間であり、同様に、交通量が多くなるので走行速度が低くなる。さらに、突発的な交通事故、原因不明の渋滞、祭り、デモンストレーション等のイベントや消火活動等による一時的な通行止め、道路工事等による所定期間の通行止めや通行規制等も、走行速度パターンに影響を及ぼす走行環境として考えることができる。

【0079】

次に、推定走行速度パターンに基づいた駆動装置 20 の動作を説明する。

【0080】

図 17 は本発明の実施の形態における設定されたスケジュールの例を示す第 1 の図、図 18 は本発明の実施の形態における設定されたスケジュールの例を示す第 2 の図、図 19 は本発明の実施の形態におけるスケジューリング処理の動作を示すフローチャートである。

【0081】

まず、メイン制御装置 26 は、走行パターン予測部 11 から推定走行速度パターンを取得する（ステップ S11）と、該推定走行速度パターンに基づいて、エンジン 21 及びモータ 24 の運転状態並びにバッテリー 23 の SOC を制御するための運転スケジュールを設定するためのスケジューリング処理を実行する。そして、運転スケジュールを設定すると、前記メイン制御装置 26 は、前記運転スケジュールに従ってエンジン 21、エンジン制御装置、モータ 24、発電機 22 及びインバータの動作を制御して、車両を走行させる走行処理を実行する。

【0082】

そして、前記メイン制御装置 26 は、前記推定走行速度パターンを取得した後、バッテリー 23 の容量検出センサが検出した現在の SOC を取得する（ステップ S12）。この場合、スケジューリング処理が頻発経路を走行する直前に行われるので、現在の SOC は前記頻発経路の始点、すなわち、出発地における SOC である。

【0083】

続いて、前記メイン制御装置 26 は前記頻発経路の終点、すなわち、目的地における SOC を設定する（ステップ S13）。この場合、目的地における SOC は、例えば、前記頻発経路の出発地における SOC と等しい値であるが、SOC の管理幅内であれば任意に設定することができる。

【0084】

ところで、本実施の形態のハイブリッド車両の駆動制御システム 10 においても、通常のハイブリッド車両と同様に、バッテリー 23 の蓄電量である SOC の管理幅があらかじめ設定されており、前記 SOC が前記管理幅内に収まるようにして運転スケジュールを設定している。前記バッテリー 23 は、通常のバッテリーと同様に、電圧－電流特性が SOC によって変動し、また、寿命も SOC が大き過ぎたり小さ過ぎたりすると短くなってしまう。例えば、過充電されると、バッテリー 23 が破壊してしまうこともある。そこで、あらかじめ設定されている前記管理幅が、例えば、最大値を 60 [%]、最小値を 40 [%] 程度となるように設定され、バッテリー 23 の SOC が管理幅を越えないように制御される。

【0085】

しかし、前記管理幅を固定すると、長い下り坂のように、発電機 22 が回生電流を発生する機会が多い場合、回生電流を十分にバッテリー 23 に回収することができず無駄にしてしまう。そのため、発電機 22 が回生電流を発生する機会が多いにも関わらず、燃料消費量を十分に低減することができなくなってしまう。

【0086】

そこで、前記メイン制御装置 26 は、前記管理幅の上限値又は下限値を調整し、前記管理幅を必要に応じて広げることによって、SOC が管理幅を超えないようにしつつ、回生電流を十分にバッテリー 23 に回収して、燃料消費量を十分に低減することができるように、効率の良い運転スケジュールを設定する（ステップ S14）。すなわち、推定走行速度パターンに基づいて、エンジン 21 の燃料消費量が最少となる運転スケジュールを設定する。

【0087】

続いて、前記メイン制御装置 26 は、取得された推定走行速度パターンに従って、エンジン 21 及びモータ 24 の運転状態並びにバッテリー 23 の SOC を制御

するための運転スケジュールを設定する。そして、設定された運転スケジュールに異常があるか否かを判断する（ステップ S15）。ここで、異常とは、設定された運転スケジュールに含まれる目的地の SOC の値が当初に設定された値と相違したり、設定された運転スケジュールに含まれる SOC が管理幅を越えたりすることである。そして、異常がある場合、前記メイン制御装置 26 は、再度運転スケジュールを設定する。なお、燃料消費量や車両システムの情報を前記運転スケジュールに含ませて、燃料消費量や車両システムの情報に基づいて、運転スケジュールに異常があるか否かを判断するようにしてもよい。

【0088】

例えば、渋滞区間においてはエンジン 21 による走行の効率が悪いので、モータ 24 による走行を行うことが望ましい。そこで、図 17（a）に示されるように、走行パターン予測部 11 によって出力された推定走行速度パターンに渋滞区間が含まれる場合、すなわち、あらかじめ渋滞の発生が予測される場合、前記メイン制御装置 26 は、渋滞区間の手前で十分にバッテリー 23 に充電するように駆動方法を設定する。

【0089】

ここで、SOC の管理幅の上限値又は下限値を調整しない場合、SOC は図 17（b）に示されるように変化する。すなわち、渋滞区間におけるモータ 24 による走行距離が長く、電流の消費量が多いので、SOC が下限値を割り込まないようにするために、A で示されるように、エンジン 21 を作動させて発電機 22 に発電を行わせる発電走行を行う必要がある。そのため、燃料消費量を十分に低減することができない。また、渋滞区間を過ぎるとすぐに目的地に到着するので、十分に発電を行うことができず、目的地における SOC を出発地における SOC と等しい値とすることもできない。

【0090】

これに対し、SOC の管理幅の上限値を調整して適切な値にまで上昇させると、SOC は図 17（c）に示されるように変化する。この場合、渋滞区間の手前の区間に回生電流を発生する回生区間があることを検出することができる。そして、該回生区間においてバッテリー 23 に十分に充電しておくことができるので、

渋滞区間におけるモータ 24 による走行距離が長く、電流の消費量が多くても、B で示されるように、エンジン 21 を作動させることなく、SOC を適切な値に保つことができる。そのため、燃料消費量を十分に低減することができる。そして、目的地における SOC を出発地における SOC と等しい値とすることもできる。

【0091】

また、例えば、加減速や発進停止が多い区間においてもエンジン 21 による走行の効率が悪いので、モータ 24 による走行を行うことが望ましい。そこで、図 18 (a) に示されるように、走行パターン予測部 11 によって出力された推定走行速度パターンに加減速や発進停止が多い区間が含まれ、かつ、該区間の直後に安定的に走行できる区間が含まれる場合、前記メイン制御装置 26 は加減速や発進停止が多い区間を通過した後でバッテリー 23 に充電するように駆動方法を設定する。

【0092】

ここで、SOC の管理幅の上限値又は下限値を調整しない場合、SOC は図 18 (b) に示されるように変化する。すなわち、加減速や発進停止が多い区間におけるモータ 24 による走行距離が長く、電流の消費量が多いので、SOC が下限値を割り込まないようにするために、C で示されるように、エンジン 21 を作動させて発電機 22 に発電を行わせる発電走行を行う必要がある。そのため、燃料消費量を十分に低減することができない。

【0093】

これに対し、SOC の管理幅の下限値を調整して適切な値にまで下降させると、SOC は図 18 (c) に示されるように変化する。この場合、加減速や発進停止が多い区間の直後の回生区間の始点までに回生電流をバッテリー 23 に回収可能な状態になっている。そのため、回生区間においてバッテリー 23 に十分に充電することができるので、加減速や発進停止が多い区間におけるモータ 24 による走行距離が長く、電流の消費量が多くても、D で示されるように、エンジン 21 を作動させることなく、SOC を管理幅内に保つことができる。そのため、燃料消費量を十分に低減することができる。そして、加減速や発進停止が多い区間の直

後の区間において、バッテリー 23 に十分に充電して SOC を回復することができ
る。なお、図 18 (c) に示される例においては、SOC の管理幅の上限値も上
昇させているが、これは、図 17 (c) に示される例と同様に、前記頻発経路に
渋滞区間が含まれているためである。前記頻発経路に渋滞区間が含まれていない
場合には SOC の管理幅の下限値だけを調整すればよい。

【0094】

このように、前記メイン制御装置 26 は、推定走行速度パターンに基づいて、
回生区間を検出し、該回生区間の始点までに回生電流をバッテリー 23 に回収可能
な状態とするように運転スケジュールを設定するので、回生電流を無駄にすること
がない。また、前記回生区間において発生するすべての回生電流をバッテリー 2
3 に回収可能な状態とするように運転スケジュールを設定するので、燃料消費量
を十分に低減することができる。

【0095】

次に、走行処理の動作について説明する。

【0096】

図 20 は本発明の実施の形態における走行処理の動作を示すフローチャートで
ある。

【0097】

車両が前記頻発経路上の走行を開始すると、メイン制御装置 26 は、設定され
た運転スケジュールに従ってエンジン 21、エンジン制御装置、モータ 24、発
電機 22 及びインバータの動作を制御する。この場合、前記メイン制御装置 26
は、バッテリー 23 の容量検出センサが検出する SOC、すなわち、実際の SOC
をリアルタイムで取得し、前記運転スケジュールに含まれる SOC と比較（ステ
ップ S 21）し、異常があるか否かを判断する（ステップ S 22）。

【0098】

前記経路上を実際に走行した場合の走行速度パターンは、推定走行速度パター
ンと完全に同一にならないので、実際の SOC の変化が前記運転スケジュールに
含まれる SOC の変化と相違することが考えられる。そこで、実際の SOC と運
転スケジュールに含まれる SOC との相違があらかじめ設定された閾（しきい）

値を超える状態がしばらく継続した場合、前記メイン制御装置 26 は、異常があると判断し、その時点における車両の現在位置から目的地までの運転スケジュールを再度設定する（ステップ S25）。なお、異常がない場合には、前記メイン制御装置 26 は、運転スケジュールに従った制御を継続する（ステップ S23）。また、実際の SOC が管理幅の上限値又は下限値を超えた場合にも、異常があると判断して、車両の現在位置から目的地までの運転スケジュールを再度設定するようにしてもよい。さらに、実際の SOC が管理幅の上限値又は下限値を超えた場合には、SOC が管理幅内に戻るように、エンジン 21、エンジン制御装置、モータ 24、発電機 22 及びインバータの動作を制御して、バッテリー 23 に充電したり該バッテリー 23 から放電するようにしてもよい。

【0099】

また、車両の現在位置が前記頻発経路から外れた状態がしばらく継続した場合、前記メイン制御装置 26 は、車両が前記頻発経路上を走行していないと判断し、ナビゲーションデータベース 12 からナビゲーション情報等を取得して、車両の現在位置から目的地までの運転スケジュールを再度設定する。さらに、一時的な迂（う）回等によって車両の現在位置が前記頻発経路から外れた場合も、車両の現在位置から目的地までの運転スケジュールを再度設定する。なお、車両の現在位置が前記頻発経路から大きく外れていない場合には、実際の SOC と運転スケジュールに含まれる SOC との相違があらかじめ設定された閾値以下である場合と同様に、前記メイン制御装置 26 は、設定された運転スケジュールに従った制御を継続する。

【0100】

続いて、前記メイン制御装置 26 は、車両が目的地に到着したか否かを判断し（ステップ S24）、到着していない場合には、前述された動作を繰り返す。

【0101】

このように、本実施の形態において、ハイブリッド車両の駆動制御システム 10 の走行パターン予測部 11 は、通勤、通学、買い物等のために頻繁に走行する頻発経路を走行する場合の走行データを解析して走行速度パターン候補を生成し、前記頻発経路を走行する際に、現在の走行環境データに応じた適切な推定走行速

度パターンを出力するようになっている。そして、メイン制御装置 26 は、前記推定走行速度パターンに基づいて運転スケジュールを設定し、該運転スケジュールに従って、エンジン 21、エンジン制御装置、モータ 24、発電機 22 及びインバータの動作を制御する。そのため、SOC を適切に保つことができ、かつ、エンジン 21 の燃料消費量を十分に低減することができる。

【0102】

この場合、前記走行パターン予測部 11 は、前記頻発経路を小区間に分割し、日時、曜日、天候等の走行環境データに基づくことなく、走行データにのみ基づいて、各小区間の走行速度パターン候補を生成する。そのため、多くの走行データに基づいて走行速度パターン候補を生成することができるので、走行速度パターン候補の精度を高くすることができる。

【0103】

また、前記走行パターン予測部 11 は、現在の走行環境データに合致する走行データを抽出し、該走行データが最も多く属する集合の走行速度パターン候補を抽出して推定走行速度パターンとする。そのため、現在の走行環境データに応じた適切な推定走行速度パターンを出力することができる。

【0104】

すなわち、走行速度パターン候補を生成する場合には、走行環境データに基づくことなく、同一の頻発経路を走行したときの走行データのみに基づいて走行速度パターン候補を生成し、これから走行する頻発経路の推定走行速度パターンを出力する場合には、現在の走行環境データに合致する過去の走行データが最も多く属する集合の走行速度パターン候補を選択する。そのため、走行速度パターン候補の生成にはより多くの走行データを使用し、かつ、推定走行速度パターンの出力には走行環境データに基づいて、適切に走行データの絞込みを行うことができる。

【0105】

さらに、前記走行パターン予測部 11 は、過去の走行データを小区間毎にいくつかの走行速度パターン候補として走行速度パターン候補記憶部 16 に記憶するので、データを集約することができ、記憶容量を少なくすることができる。

【0106】

さらに、前記走行パターン予測部11は、これから走行しようとする際の走行環境データに合致する走行速度パターン候補を抽出することで推定走行速度パターンを出力するので、過去の膨大な走行データに基づいて推定走行速度パターンを出力するよりも、演算処理負担が軽減され、推定走行速度パターンを迅速に出力することができる。

【0107】

さらに、前記メイン制御装置26は、前記経路上を効率良く走行するためのスケジュールを設定する場合に、SOCの管理幅の上限値又は下限値を調整し、前記管理幅を必要に応じて広げて、駆動方法を設定する。そのため、SOCが管理幅を超えないようにしつつ、回生電流を十分にバッテリー23に回収して、燃料消費量を十分に低減することができるように、効率の良い駆動方法を設定することができる。

【0108】

なお、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々変形させることが可能であり、それらを本発明の範囲から排除するものではない。

【0109】**【発明の効果】**

以上詳細に説明したように、本発明によれば、走行速度パターン推定装置においては、走行データ及び走行環境データを相互に対応付けて記憶する走行情報記憶手段と、前記走行データに基づいて走行速度パターン候補を生成する走行速度パターン候補生成手段と、現在の走行環境データに合致する走行速度パターン候補を抽出して、これから走行する経路の推定走行速度パターンを出力する推定走行速度パターン出力手段とを有する。

【0110】

この場合、走行速度パターン候補を生成する場合には、走行環境データに基づくことなく走行データのみに基づいて走行速度パターン候補を生成し、これから走行する経路の推定走行速度パターンを出力する場合には、現在の走行環境デー

タに合致する走行速度パターン候補を選択するので、軽い演算処理負担によって精度の高い推定走行速度パターンを迅速に出力することができる。

【0111】

他の走行速度パターン推定装置においては、さらに、前記走行データに基づいて、頻発経路を特定する頻発経路特定手段と、前記頻発経路を小区間に分割する区間分割手段とを有し、前記走行速度パターン候補生成手段は、前記小区間毎に前記走行速度パターン候補を生成し、前記推定走行速度パターン出力手段は、前記小区間毎に走行速度パターン候補を抽出して、これから走行する頻発経路の推定走行速度パターンを出力する。

【0112】

この場合、頻繁に走行する頻発経路の推定走行速度パターンを出力するので、精度の高い推定走行速度パターンを迅速に出力することができる。また、前記頻発経路を小区間に分割して、該小区間毎に走行速度パターン候補を抽出するので、さらに精度の高い推定走行速度パターンを迅速に出力することができる。

【0113】

更に他の走行速度パターン推定装置においては、さらに、前記走行速度パターン候補生成手段は、前記小区間毎の走行データを、前記小区間毎の平均走行速度又は前記小区間毎の走行速度パターンの類似度に基づいて分類分けし、分類分けされた前記小区間毎の走行データの集合を代表する走行速度パターンを前記走行速度パターン候補として生成する。

【0114】

この場合、小区間毎の平均走行速度又は小区間毎の走行速度パターンの類似度に基づいて分類分けし、分類分けされた小区間毎の走行データの集合を代表する走行速度パターンを走行速度パターン候補とするので、適切な走行速度パターン候補を生成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態におけるハイブリッド車両の駆動制御システムの構成を示す概念図である。

【図 2】

本発明の実施の形態におけるハイブリッド車両の駆動制御用テーブルの例を示す図である。

【図 3】

本発明の実施の形態における走行速度パターン推定装置の全体的な動作を示すフローチャートである。

【図 4】

本発明の実施の形態における頻発経路特定処理の動作を示すフローチャートである。

【図 5】

本発明の実施の形態における頻発経路を複数の小区間に分割する例を示す図である。

【図 6】

本発明の実施の形態における小区間の走行データの例を示す図である。

【図 7】

本発明の実施の形態における分類分けされた小区間の走行データの例を示す第 1 の図である。

【図 8】

本発明の実施の形態における分類分けされた小区間の走行データの例を示す第 2 の図である。

【図 9】

本発明の実施の形態における分類分けされた小区間の走行データの例を示す第 3 の図である。

【図 10】

本発明の実施の形態における分類分けされた小区間の代表走行速度パターンの例を示す第 1 の図である。

【図 11】

本発明の実施の形態における分類分けされた小区間の代表走行速度パターンの例を示す第 2 の図である。

【図 12】

本発明の実施の形態における分類分けされた小区間の代表走行速度パターンの例を示す第3の図である。

【図 13】

本発明の実施の形態における頻発経路のすべての小区間についての走行データの分類分けの例を示す図である。

【図 14】

本発明の実施の形態における走行速度パターン候補生成処理の動作を示すフローチャートである。

【図 15】

本発明の実施の形態における頻発経路のすべての小区間についての走行データ推定の例を示す図である。

【図 16】

本発明の実施の形態における走行速度パターン推定処理の動作を示すフローチャートである。

【図 17】

本発明の実施の形態における設定されたスケジュールの例を示す第1の図である。

【図 18】

本発明の実施の形態における設定されたスケジュールの例を示す第2の図である。

【図 19】

本発明の実施の形態におけるスケジューリング処理の動作を示すフローチャートである。

【図 20】

本発明の実施の形態における走行処理の動作を示すフローチャートである。

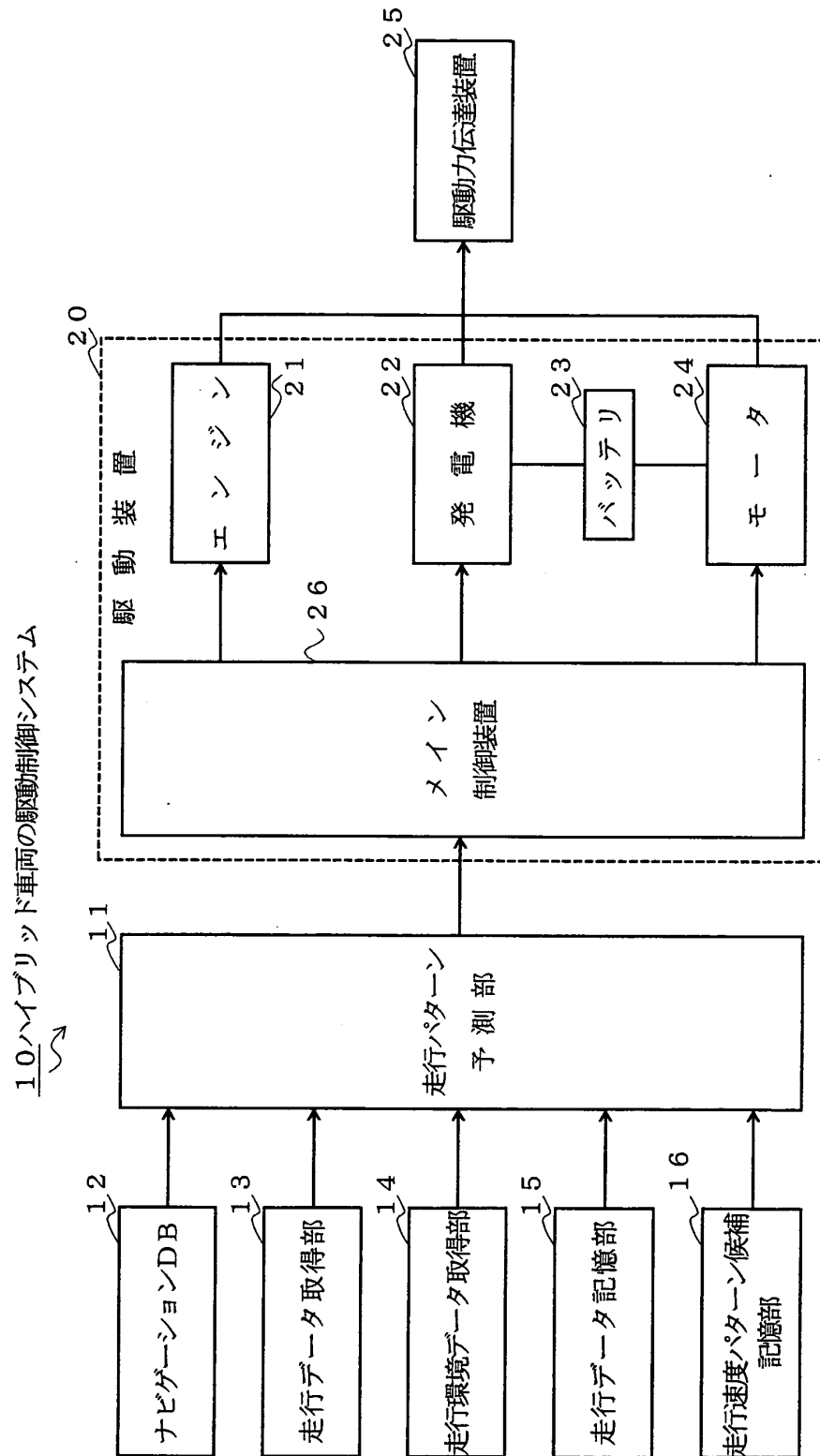
【符号の説明】

- 10 ハイブリッド車両の駆動制御システム
- 11 走行パターン予測部

1 5 走行データ記憶部

【書類名】 図面

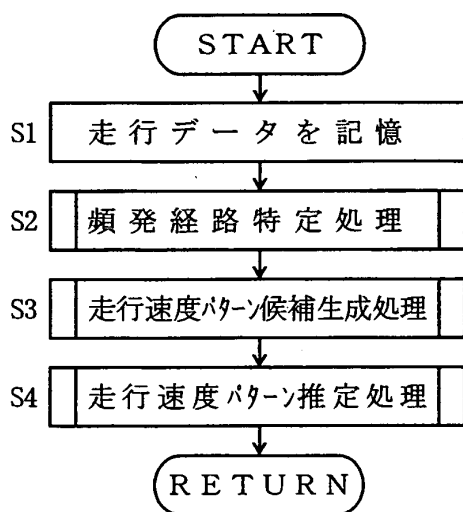
【図 1】



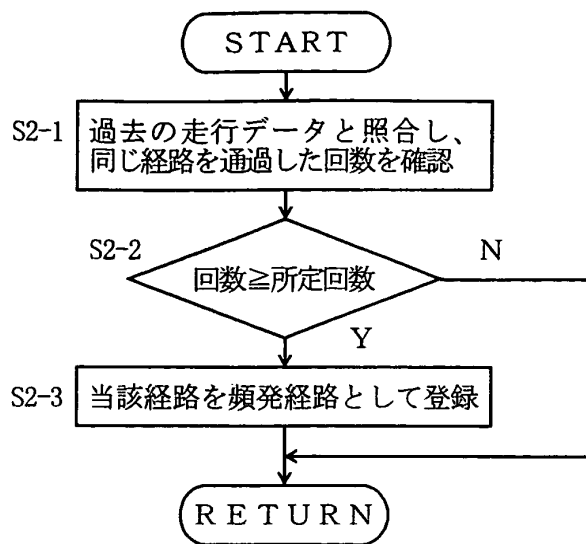
【図 2】

| 登坂路 (+) 降坂路 (-) の別 | 車 速 | エンジン | モ ー タ |
|--------------------|----------------|---------|---------|
| + 8 [%] 以上 | 制限なし | 80 [%] | 20 [%] |
| + 8 [%] 未満 | 0 ~ 20 [km/h] | 0 [%] | 100 [%] |
| | 20 [km/h] ~ | 70 [%] | 30 [%] |
| 0 [%] | 0 ~ 30 [km/h] | 0 [%] | 100 [%] |
| | 30 ~ 80 [km/h] | 100 [%] | 0 [%] |
| | 80 [km/h] | 80 [%] | 20 [%] |
| - 8 [%] 未満 | 制限なし | 0 [%] | 100 [%] |
| - 8 [%] 以上 | 0 ~ 30 [km/h] | 0 [%] | 100 [%] |
| | 30 [km/h] ~ | 70 [%] | 30 [%] |

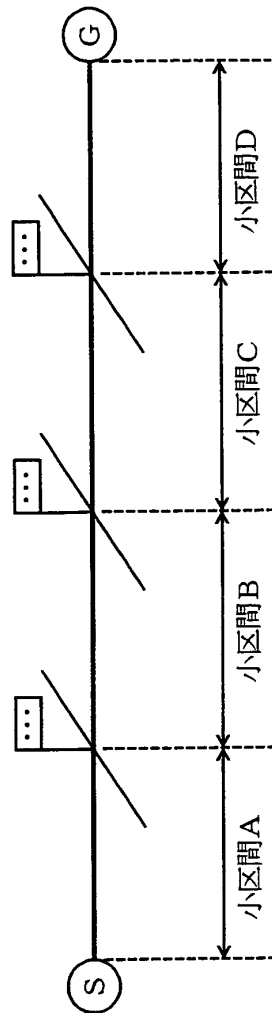
【図 3】



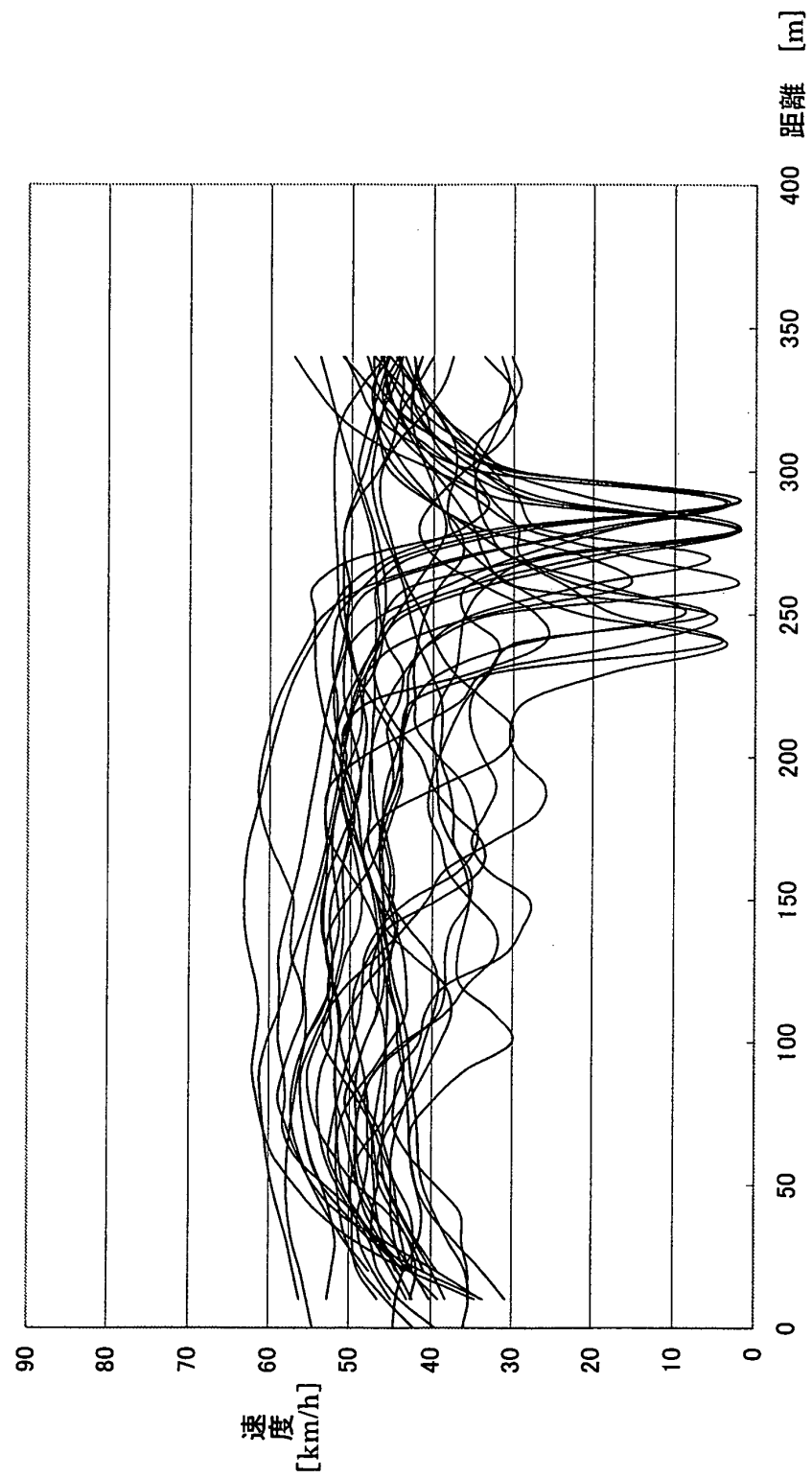
【図 4】



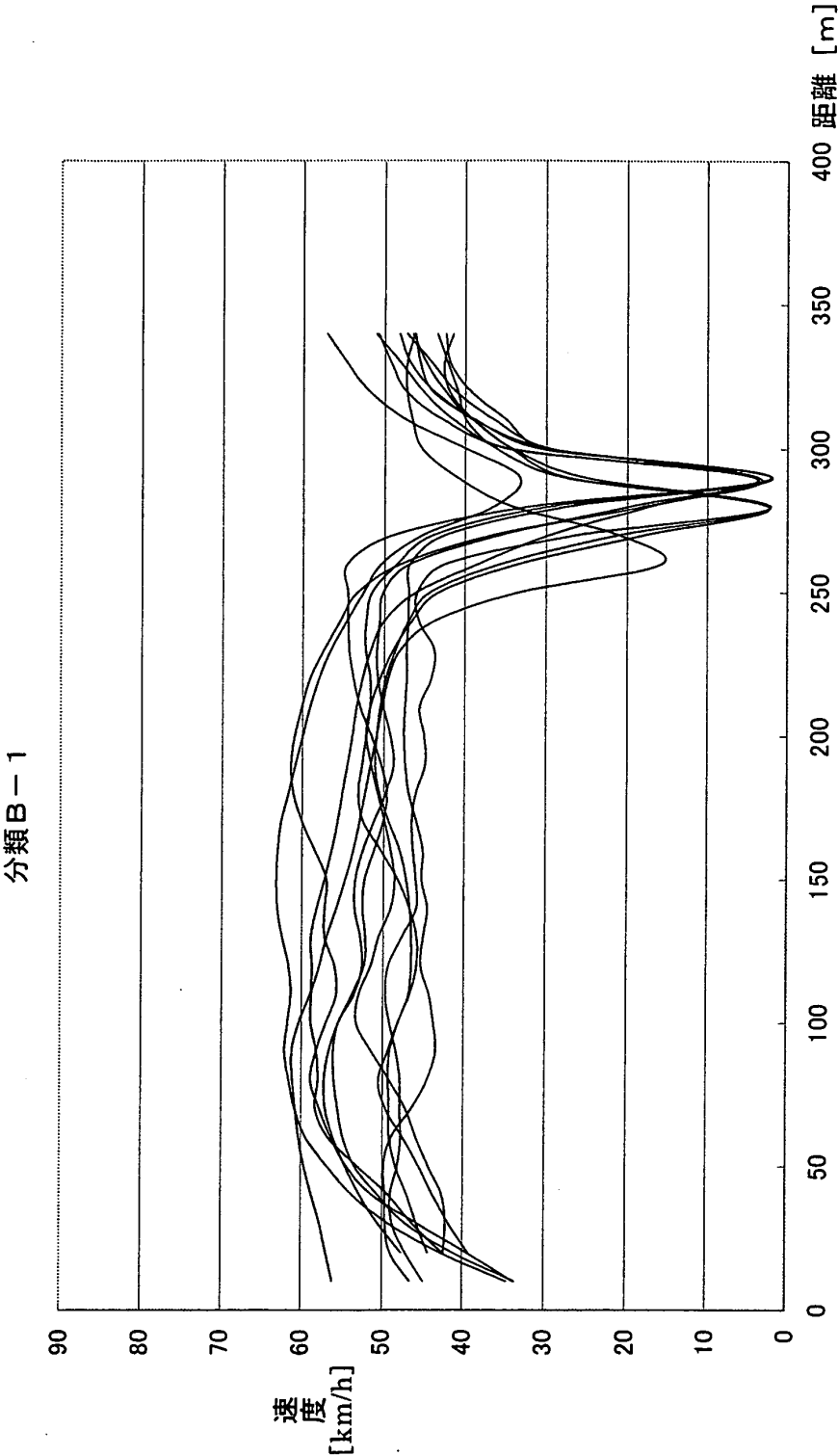
【図 5】



【図 6】



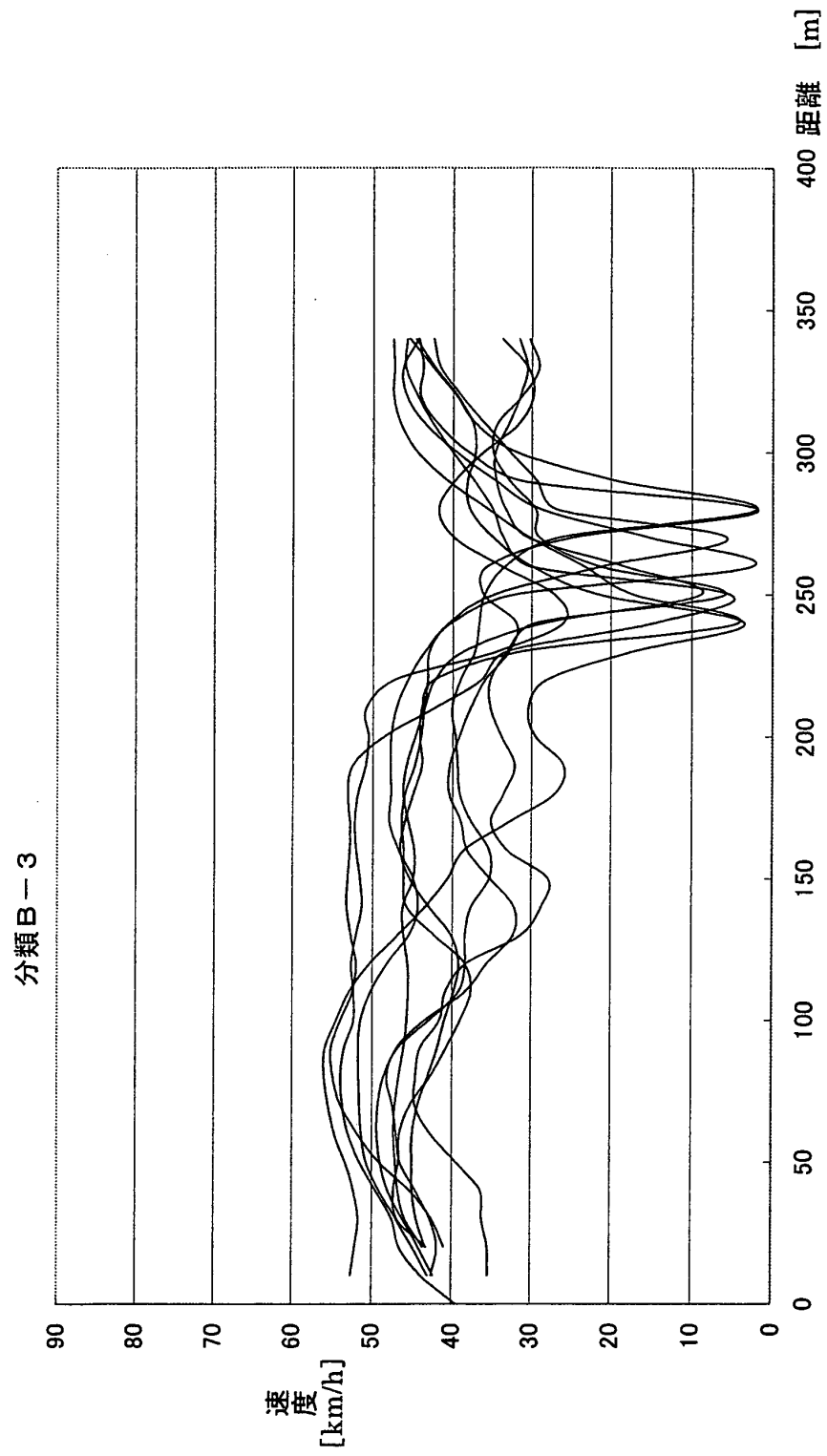
【図 7】



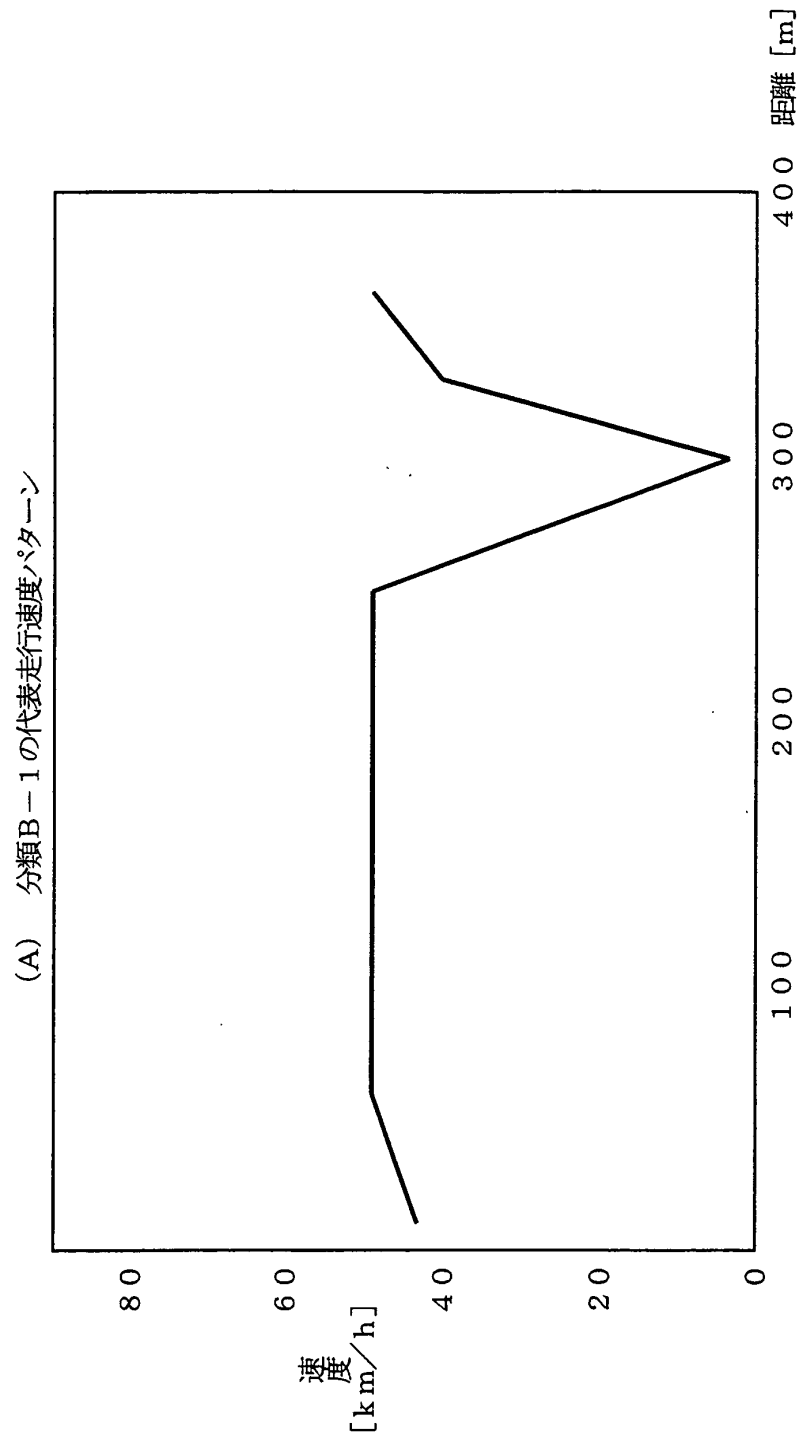
【図 8】



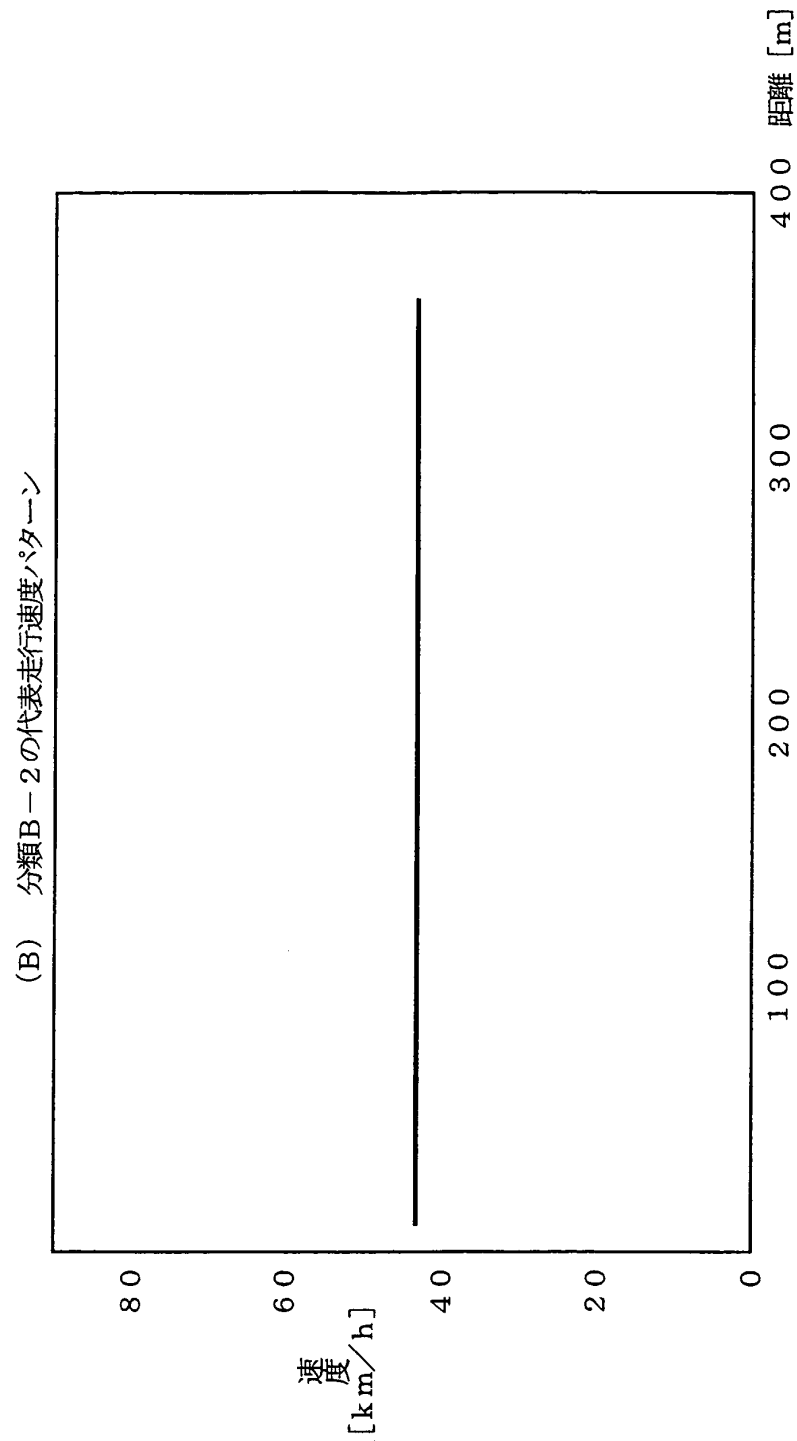
【図 9】



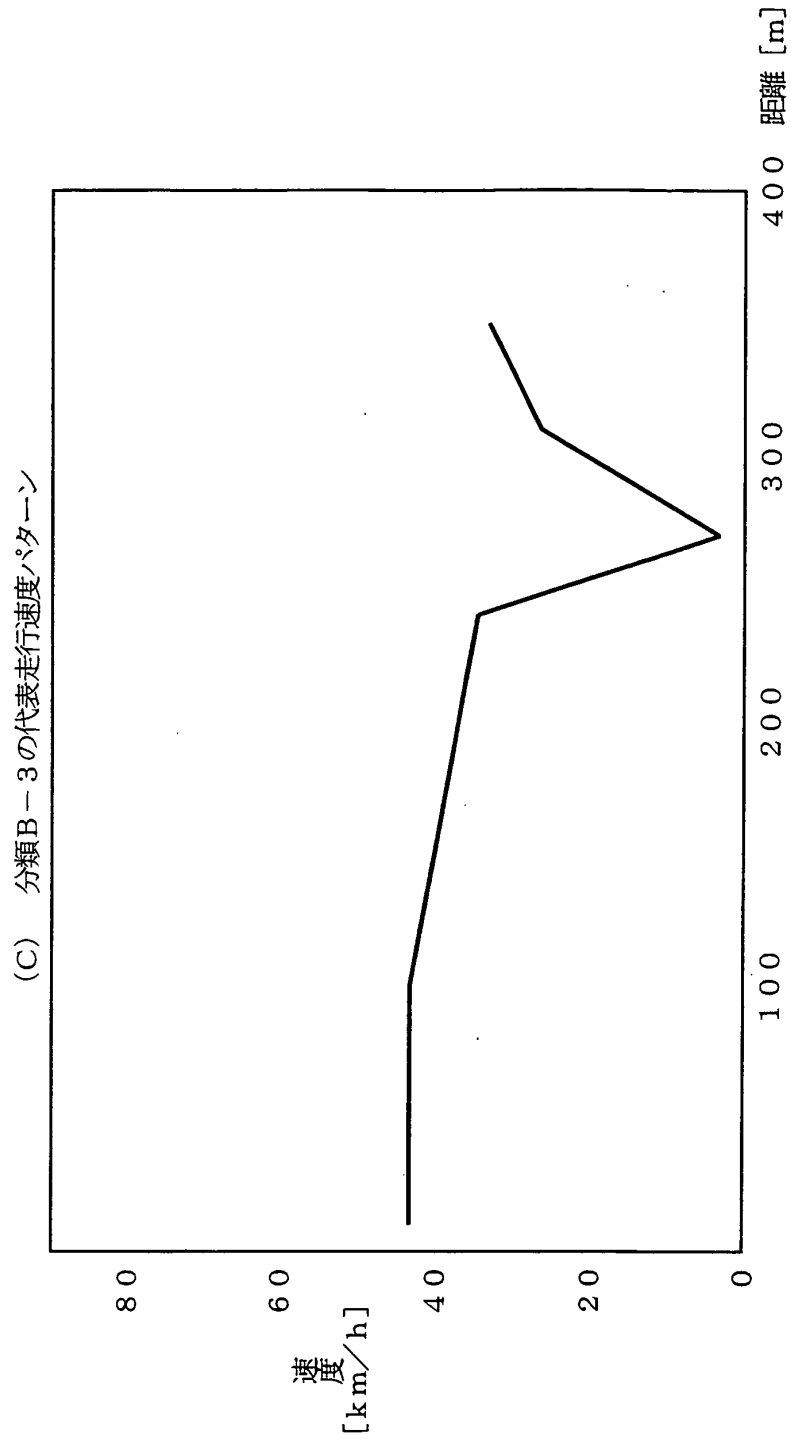
【図 10】



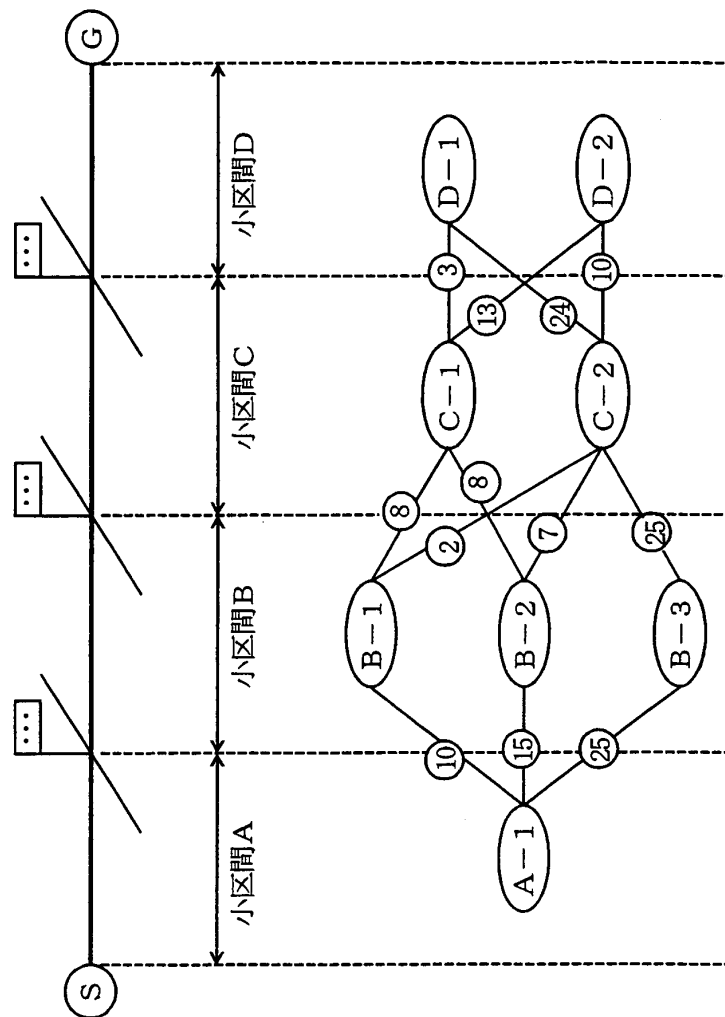
【図 11】



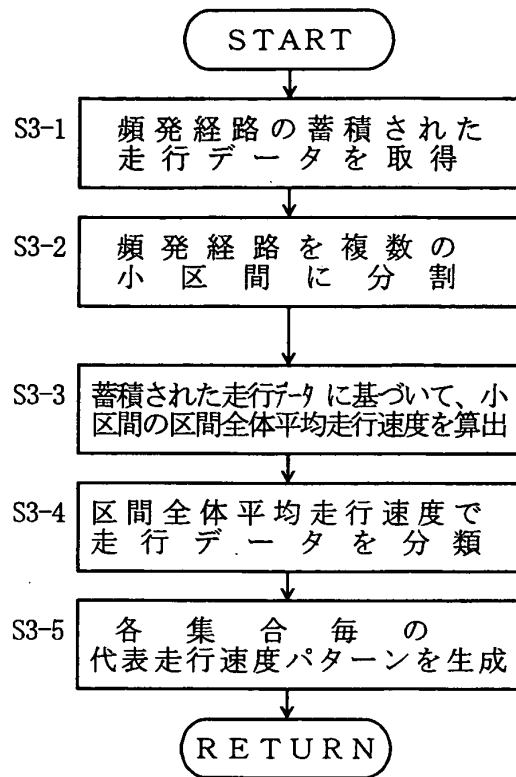
【図 12】



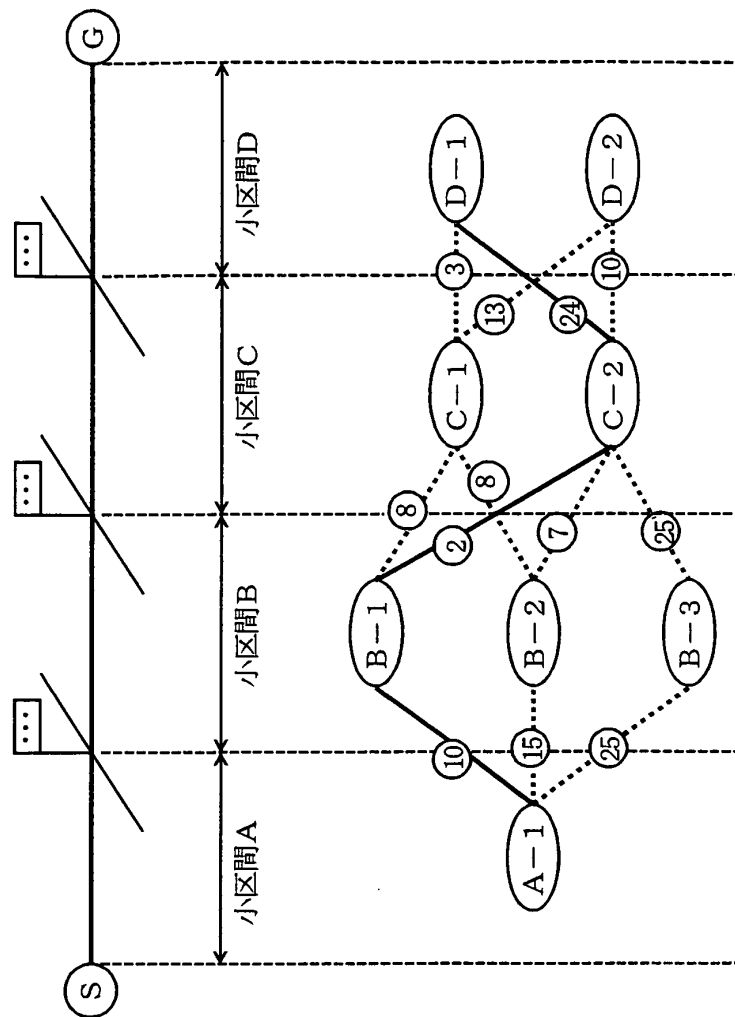
【図 13】



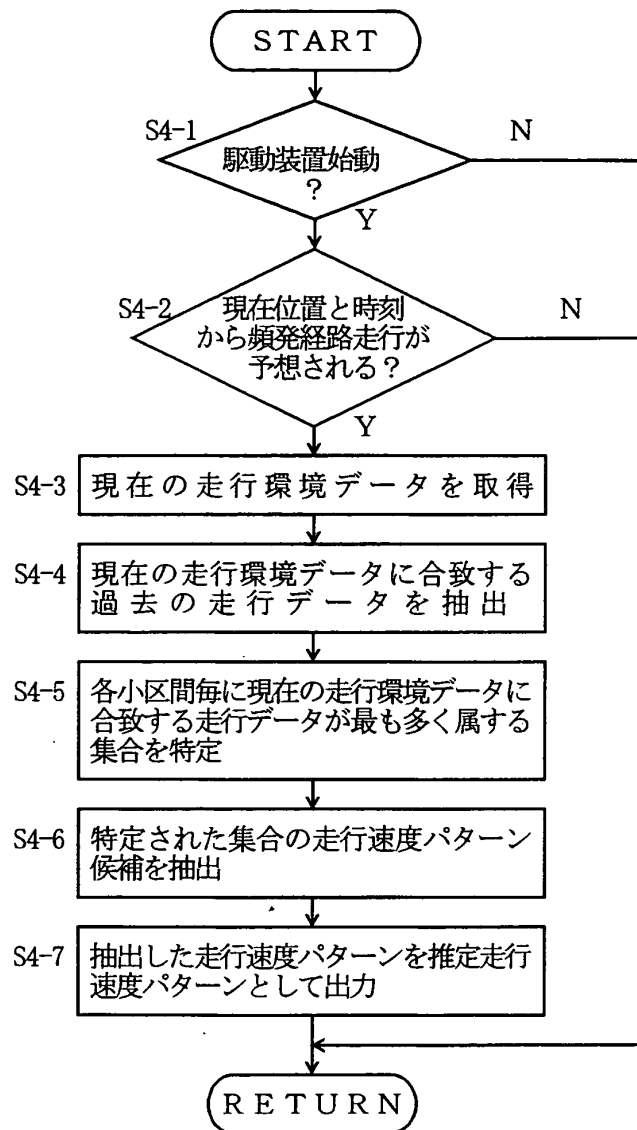
【図 14】



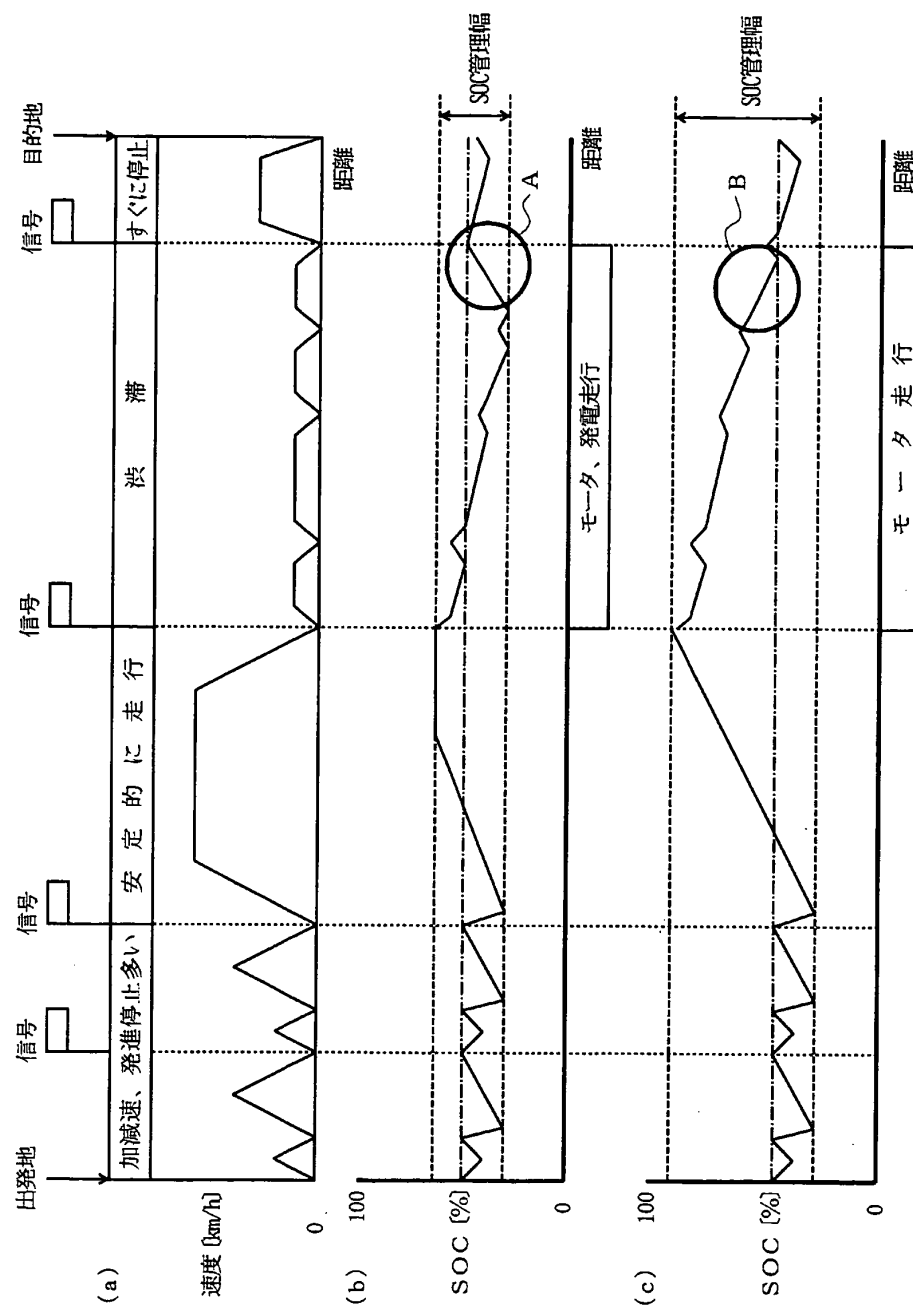
【図 15】



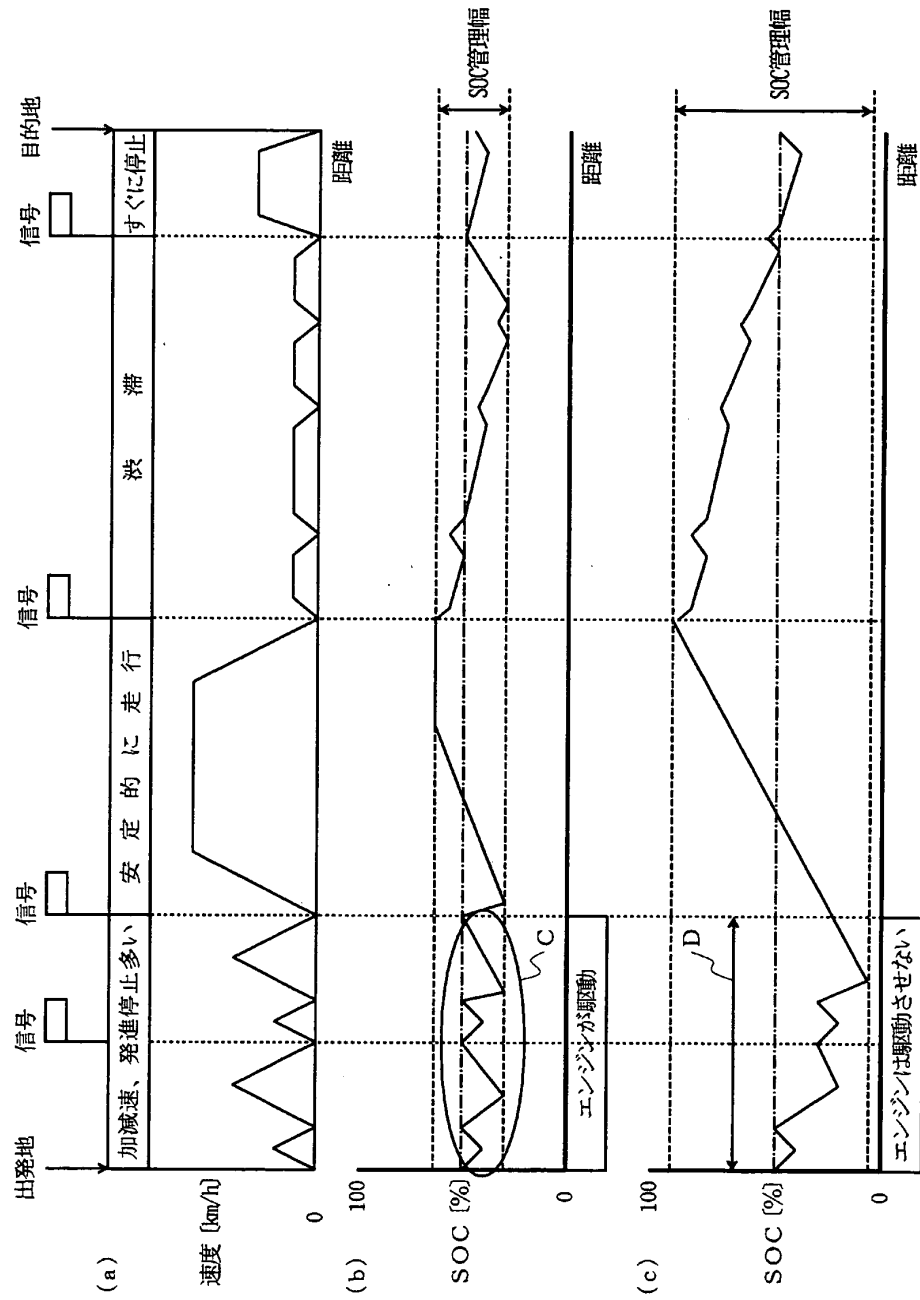
【図 16】



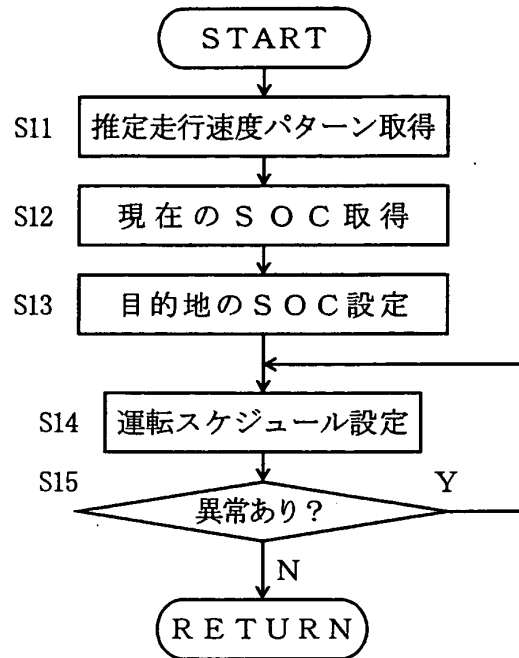
【図17】



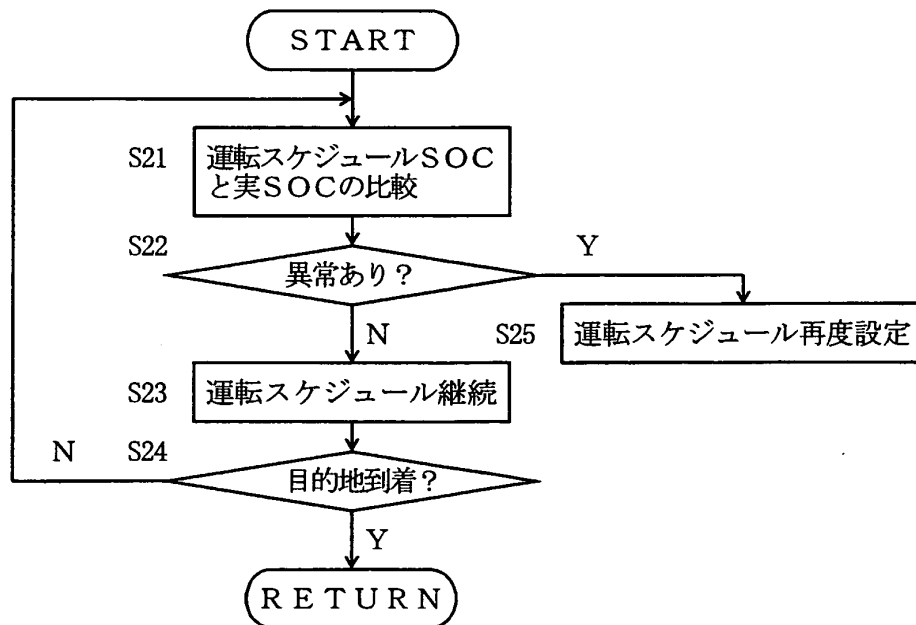
【図 18】



【図 19】



【図 20】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 過去の走行データに基づいて走行速度パターンを推定するときに、過去の膨大な走行データを参照することなく効率的に走行速度パターンを推定することができ、かつ、利用することができる過去のデータの数が少なくなつて推定の精度が低下してしまうことがないようにする。

【解決手段】 走行データ及び走行環境データを相互に対応付けて記憶する走行情報記憶手段と、前記走行データに基づいて走行速度パターン候補を生成する走行速度パターン候補生成手段と、現在の走行環境データに合致する走行速度パターン候補を抽出して、これから走行する経路の推定走行速度パターンを出力する推定走行速度パターン出力手段とを有する。

【選択図】 図 1



特願 2003-068685

出願人履歴情報

識別番号 [591261509]

1. 変更年月日 1991年11月22日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区外神田2丁目19番12号

氏 名 株式会社エクス・リサーチ



特願 2003-068685

出願人履歴情報

識別番号 [598091860]

1. 変更年月日 1998年 7月 9日

[変更理由] 新規登録

住 所 愛知県名古屋市中区栄二丁目10番19号

氏 名 財団法人名古屋産業科学研究所